

Abstract of KR20020000518

PURPOSE: Ink, image recording process, ink cartridge, recording unit, ink set, crust-preventing method and image forming apparatus are provided to supply ink including pigment, particularly self-dispersing carbon black as a coloring material and having excellent ink-jet recording properties. **CONSTITUTION:** Ink includes a coloring material containing self-dispersing carbon black having a hydrophilic group, selected from a group consisting of -COOM, -SO₃M, -PO₃HM AND -PO₃M₂, where M is selected from a group consisting of hydrogen, alkali metal, ammonium and organic ammonium, bound to a surface thereof directly or through another atomic group; an aqueous medium; and potassium ion in an amount of 0.6 weight% or more based on weight of the self-dispersing carbon black.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. 7
B41J 2/01

(11) 공개번호 특2002- 0000518

(43) 공개일자 2002년01월05일

(21) 출원번호 10- 2001- 0035745
(22) 출원일자 2001년06월22일

(30) 우선권주장 2000- 190328 2000년06월23일 일본(JP)
2000- 334467 2000년11월01일 일본(JP)

(71) 출원인 캐논 가부시끼가이샤
미다라이 후지오
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루고 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자 와타나베,도모나리
일본도쿄도오오따꾸시모마루고3쵸메30방2고캐논가부시끼가이샤내
미시나,신야
일본도쿄도오오따꾸시모마루고3쵸메30방2고캐논가부시끼가이샤내
오스미,고이찌
일본도쿄도오오따꾸시모마루고3쵸메30방2고캐논가부시끼가이샤내

(74) 대리인 구영창
장수길
주성민

심사청구 : 있음

(54) 잉크, 잉크젯 기록 방법, 잉크 카트리지, 기록 유닛,잉크 세트, 고착 완화 방법 및 화상 기록 장치

요약

본 발명은 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크에 관한 것이다.

대표도
도 1

색인어
자기분산형 카본 블랙, 친수성기, 칼륨 이온, 잉크

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 잉크젯 기록 장치의 헤드의 일례를 예시하는 종단면도이다.

도 2는 잉크젯 기록 장치 헤드의 횡단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 바와 같은 헤드의 배열인 멀티헤드 외형의 사시도이다.

도 4는 잉크젯 기록 장치의 일례를 예시하는 개략 사시도이다.

도 5는 잉크 카트리지의 일례를 예시하는 종단면도이다.

도 6은 기록 유닛의 일례를 예시하는 사시도이다.

도 7은 잉크젯 기록 헤드 구성의 또다른 일례를 예시하는 개략 단면도이다.

도 8a, 8b, 8c, 8d, 8e 및 8f는 잉크젯 기록 헤드의 제조 방법의 일례를 공정순으로 예시하는 단면도이다.

도 9는 액체 토출 헤드를 탑재할 수 있는 잉크젯 프린터의 주요부의 일례를 예시하는 개략 사시도이다.

도 10은 액체 토출 헤드가 구비된 잉크젯 카트리지의 일례를 예시하는 개략 사시도이다.

도 11은 일례의 액체 토출 헤드의 주요부를 예시하는 개략 사시도이다.

도 12는 일례의 액체 토출 헤드로부터 추출된 부분을 예시하는 개념도이다.

도 13은 도 12에서 도시된 토출구의 부분을 예시하는 확대도이다.

도 14는 잉크가 도 13에 도시된 토출구 부분에 부착된 상태를 일반적으로 예시하고 있다.

도 15는 도 12의 주요부를 일반적으로 예시하고 있다.

도 16은 도 15의 16- 16 단면 형태에 상응하고 도 17 내지 23과 함께 액체 토출 헤드중 액체의 토출 동작을 시간의 흐름에 따라 예시하는 개략 단면도이다.

도 17은 도 15의 16- 16 사시 단면 형태에 상응하고 도 16 및 18 내지 23과 함께 액체 토출 헤드중 액체의 토출 동작을 시간의 흐름에 따라 예시하는 개략 단면도이다.

도 18은 도 15의 16- 16 단면 형태에 상응하고 도 16, 17 및 19 내지 22와 함께 액체 토출 헤드중 액체의 토출 동작을 시간의 흐름에 따라 예시하는 개략 단면도이다.

도 19는 액체 토출 헤드중 도 15의 16- 16 단면 형태에 상응하고 도 16 내지 18 및 20 내지 23과 함께 액체 토출 헤드중 액체의 토출 동작을 시간의 흐름에 따라 예시하는 개략 단면도이다.

도 20은 도 15의 16- 16 단면 형태에 상응하고 도 16 내지 19 및 21 내지 23과 함께 액체 토출 헤드중 액체의 토출 동작을 시간의 흐름에 따라 예시하는 개략 단면도이다.

도 21은 도 15의 16- 16 단면 형태에 상응하고 도 16 내지 20, 22 및 23과 함께 액체 토출 헤드중 액체의 토출 동작을 시간의 흐름에 따라 예시하는 개략 단면도이다.

도 22는 도 15의 16- 16 단면 형태에 상응하고 도 16 내지 21 및 23과 함께 액체 토출 헤드중 액체의 토출 동작을 시간의 흐름에 따라 예시하는 개략 단면도이다.

도 23은 도 15의 16- 16 단면 형태에 상응하고 도 16 내지 22와 함께 액체 토출 헤드중 액체의 토출 동작을 시간의 흐름에 따라 예시하는 개략 단면도이다.

도 24는 본 발명의 효과가 더욱 효과적으로 발휘되는 헤드 구성의 첫번째 일례를 예시하는 개략 단면도이다.

도 25는 본 발명의 효과가 더욱 효과적으로 발휘되는 헤드 구성의 두번째 일례를 예시하는 개략 단면도이다.

도 26은 본 발명의 효과가 더욱 효과적으로 발휘되는 헤드 구성의 세번째 일례를 예시하는 개략 단면도이다.

도 27a, 27b 및 27c는 본 발명의 효과가 발휘되는 메카니즘을 개략적으로 및 전형적으로 예시하고 있다.

도 28a 및 28b는 나트륨 이온 등과 칼륨 이온의 수화성이 서로 다르다는 것을 예시하는 개념도이다.

도 29는 본 발명에 따른 액체 토출 헤드에 탑재되거나 적용될 수 있는 액체 토출 장치의 일례인 잉크젯 기록 장치의 개략 사시도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1기판2잉크 토출- 에너지- 발생 소자

3개구부4가용성 수지 재료층

5피복 수지층6마스크

7잉크 공급 부재8잉크 토출구

9잉크 유로13헤드

14노즐15발열 소자 기판

16보호층17a, 17b전극

18발열 저항체층19축열층

20기판21잉크

22토출 오리피스23메니스커스

24잉크 액적25기록매체

26멀티노즐27유리판

28발열헤드40잉크 주머니

42마개44잉크 흡수체

45잉크 카트리지51종이 공급부

52종이 이송 롤러53배지롤러

61블레이드62컵

63잉크 흡수체64토출 회복부

65기록 헤드66캐리지

67가이드축68모터

69벨트70기록 유니트

71헤드부72대기 연통구

80잉크 유로81오리피스 플레이트

82진동판83압전 소자

84기관85토출구

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 잉크, 화상 기록 방법, 잉크 카트리지, 기록 유니트, 잉크 세트 및 화상 형성 장치에 관한 것이다.

종래에는, 조성이 매우 다양한 잉크가 필기구 (만년필, 마커펜, 수성 볼펜 등)용 잉크 및 잉크젯용 잉크의 면에서 보고 되었다. 특히, 최근에는 사무실에서 통상적으로 사용되는 복사용지, 보고서용지, 노트지, 편지지, 본드지 및 연속전표용 지와 같은 보통지 (plain paper)에서도 양호하게 기록될 수 있는 카본 블랙 그 자체의 조성 및 물리적 특성, 및 이러한 카본 블랙을 함유하는 잉크의 조성 및 물리적 특성과 같은 다양한 접근으로부터 상세한 연구 및 개발을 하였다.

예를 들어, 특개평 제3- 210373호의 공보에는 산성 카본 블랙, 및 카본 블랙용 분산제로서 알칼리 가용성 중합체를 포함하는 수성 잉크젯 잉크가 기재되어 있다. 특개평 제3- 134073호의 공보에는 중성 또는 염기성 카본 블랙, 및 카본 블랙용 분산제로서 수용성 수지를 포함하는, 버블젯 기록 장치에서 보존 안정성 및 토출 안정성이 뛰어난 분산액으로 제공되기 쉬운 잉크젯 잉크가 기재되어 있다.

특개평 제8- 3498호에는 카본 블랙과 함께 분산제를 포함하는 잉크를 잉크젯용 잉크로 사용할 경우, 토출이 불안정해 지거나, 충분한 광학 밀도가 달성되지 않는 기술적 문제점이 제시되어 있으며, 임의의 분산제를 사용하지 않고 이러한 문제점을 해결할 수 있는 잉크로서, 용매에 분산될 수 있는 자기분산형 카본 블랙을 사용하는 잉크가 개시되어 있다. WO-A 제96/18695 (PCT 경로를 통한 특개평 제10- 510862호) 및 U. S. 특허 제5,746,818호 (특개평 제10- 9594 1호)에는 또한 자기분산형 카본 블랙을 포함하는 잉크젯 잉크가 개시되어 있고, 이들로 고품질의 화상을 얻을 수 있다고 기재되어 있다.

본 발명자들은 EP-A 제943,666호에서 잉크젯 잉크로서 상기 기재된 자기분산형 카본 블랙을 사용할 시, 화상 농도의 종이 종류에 대한 의존성을 개선하고, 흑색 잉크와 칼라 잉크간의 경계에서 블리딩 (bleeding)을 감소시키기 위해 상기 기재된 자기분산형 카본 블랙 이외에 염이 첨가된 기술수단을 개시하고 있다.

그러나, 잉크젯용 잉크의 특성을 고려하는 인자로서는 잉크의 간헐 토출 안정성 및 고착성이 있다. 구체적으로는, 잉크의 간헐 토출 안정성은 하기 특성을 의미한다. 즉, 잉크가 잉크젯 기록 헤드의 소정의 노즐로부터 토출될 경우, 노즐로부터의 잉크의 토출이 상당히 장기간 (예, 약 12 시간) 동안 정지한 후 잉크가 노즐로부터 다시 토출될 경우, 잉크의 재토출은 몇몇 경우 안정하게 수행되지 않아 인쇄가 불량하게 된다. 상기 기재된 바와 같이, 잉크가 소정의 노즐로부터 토출되고, 소정의 기간 동안 노즐로부터 잉크의 토출을 중지한 후, 노즐로부터 재토출하는 동작을 " 잉크의 간헐 토출" 이라 하고, 잉크의 불안정한 재토출을 " 불량한 간헐 토출" 이라 한다.

잉크의 고착성은 하기 특성을 의미한다. 즉, 노즐로부터 잉크의 토출이 장기간 (예, 수일 이상) 동안 중지된 후, 노즐로부터 잉크를 재토출할 경우, 몇몇 경우에는 노즐내에서 점도 상승 및 고형화가 진행된 잉크를 제거하기 위해 회복 작동이 필요할 수 있다. 노즐내 잉크의 점도 상승 및 고형화로 인해 잉크의 재토출이 불안정하게 수행되는 경우를 " 잉크의 고착" 이라 하고, 안정한 재토출을 달성하기 위해 여러번의 회복작동이 필요한 잉크를 " 고착성이 불량한 잉크" 라 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

최근, 잉크젯 잉크는 잉크젯 기록에 의한 초고화질 화상을 형성하는 매우 높은 특성을 갖는 것이 요구되고 있다.

그러나, 색재로서 상기 기재된 자기분산형 카본 블랙을 포함하는 안료 잉크; 특히 흑색 안료 잉크에 대해서 높은 광학 밀도 (OD) 및 날카로운 연부를 갖는 화상을 제공하고, 간헐 토출 안정성 및 고착성과 같은 잉크젯 토출성을 달성하기 위한 기술적 발견이 충분히 축적되어, 잉크젯 기록용 잉크로서 이들의 거동이 완전히 밝혀졌다고 할 수는 없다.

예를 들어, 본 발명자들에 의해 제안된 상기 자기분산형 카본 블랙 및 염을 포함하는 잉크는 원래 목적인, 화상 농도의 종이 종류에 대한 의존성, 및 흑색 잉크와 칼라 잉크(들) 간의 경계에서 블리딩을 감소시키는데 매우 유용하다. 그러나, 본 발명자들은 매우 뛰어난 잉크젯 기록 기술 수립의 목적으로 또다른 연구를 수행한 결과, 사용한 기록 헤드의 구성에 따라 잉크의 간헐 토출 안정성 및 고착성이 크게 변화된다는 것을 알게 되었다.

잉크젯 프린터의 다양한 제품 및 잉크젯 기록 기술의 응용 분야의 범위에 따라서 기록 헤드의 구성이 다양화되는 것이 기대되기 때문에, 자기분산형 카본 블랙을 포함하는 잉크의 뛰어난 특성을 가장 잘 이용하면서 기록 헤드의 다양화에 대해 양호하고 안정한 잉크젯 특성을 나타내는 잉크에 대한 기술적 발달이 필요하다는 것을 인식하게 한다.

따라서, 본 발명의 목적은 색재로서 안료, 특히 자기분산형 카본 블랙을 포함하며 뛰어난 잉크젯 기록 특성을 갖는 잉크를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 고품질의 잉크젯 기록 화상을 안정하게 형성할 수 있는 화상 기록 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 잉크 유로내 잉크의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 헤드를 사용한 잉크젯 기록에서의 고착성을 개선하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 여전히 또다른 목적은 고품질의 인쇄물을 안정하게 제공할 수 있는 화상 기록 방법, 및 화상 형성 장치, 및 그에 사용되는 잉크 카트리지와 기록 유니트를 제공하는 것이다.

본 발명의 여전히 또다른 목적은 잉크젯 기록 헤드에서 고착을 완화시키는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 여전히 또다른 목적은 잉크를 소정의 시간 간격으로 수회 토출하는 단계를 포함하는 잉크젯 기록 방법중 간헐 토출 안정성을 개선하는 방법, 특히 잉크 토출 압력- 발생 소자의 반대 방향으로 액체가 토출되는 소위 측면 슈터 (shooter) 형 기록 헤드가 사용될 경우에 간헐 토출 안정성을 개선하는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적들은 하기 기재된 본 발명에 의해 달성될 수 있다.

본 발명의 한 면에 따라, 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크가 제공된다.

본 발명의 한 실시태양에 따라, 적어도 하나의 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 적어도 하나의 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 칼륨 이온 대 카본 블랙의 질량을 기준으로 칼륨 이온을 0.6 질량% 이상의 비율로 포함하는 잉크가 제공된다.

본 발명의 한 실시태양에 따라, 잉크에 에너지를 인가하는 단계, 및 기록 헤드로부터 기록매체에 잉크를 토출하는 단계를 포함하는 화상 기록 방법이 또한 제공되는데, 여기서 잉크는 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 적어도 하나의 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함한다.

본 발명의 한 실시태양에 따라, 잉크를 함유하는 잉크 수용부를 포함하는 잉크 카트리지도 또한 제공되는데, 여기서 잉크는 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함한다.

본 발명의 한 실시태양에 따라, 잉크를 함유하는 잉크 수용부, 및 잉크 액적 형태의 잉크를 토출하기 위한 기록 헤드부를 포함하는 기록 유니트도 또한 제공되는데, 여기서 잉크는 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크젯용 잉크이다.

본 발명의 한 실시태양에 따라, 잉크를 함유하는 잉크 수용부, 및 에너지의 작용에 의해 잉크 액적 형태의 잉크를 토출하기 위한 기록 헤드를 갖는 기록 유니트를 포함하는 화상 기록 장치가 또한 제공되는데, 여기서 잉크는 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함한다.

본 발명의 또다른 실시태양에 따라, 잉크를 함유하는 잉크 수용부가 구비된 잉크 카트리지, 및 잉크에 에너지를 인가함으로써 잉크 액적 형태의 잉크를 토출하기 위한 기록 헤드를 포함하는 화상 기록 장치가 또한 제공되는데, 여기서 잉크는 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함한다.

본 발명에 따른 한 실시태양에 따라, 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크젯용 잉크를 사용하여, 잉크에 에너지를 인가함으로써 기록 헤드로부터 잉크를 토출하는 것을 포함하는, 기록 헤드에서의 고착 완화 방법도 또한 제공된다.

본 발명의 한 실시태양에 따라, 각각 시안색용, 마젠타색용, 황색용, 홍색용, 녹색용 및 청색용 색재로 구성된 군으로부터 선택된 색재를 포함하는 잉크와 함께, 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크를 포함하는 잉크 세트가 또한 제공된다.

본 발명의 또다른 실시태양에 따라, 색재로서 친수성기, 친수성기에 대한 반대이온, 및 친수성기와 극성이 반대이고 친수성기보다 수화력이 낮은 또다른 이온을 갖는 자기분산형 안료를 포함하는 잉크가 제공된다.

본 발명의 한 실시태양에 따라, 색재로서 친수성기, 친수성기에 대한 반대이온, 및 친수성기와 극성이 반대이고 친수성기보다 수화력이 낮은 또다른 이온을 갖는 자기분산형 안료를 포함하는 잉크가 있는 기록 헤드가 또한 제공된다.

본 발명의 한 실시태양에 따라, 색재로서 친수성기, 친수성기에 대한 반대이온, 및 친수성기와 극성이 반대이고 친수성기보다 수화력이 낮은 또다른 이온을 갖는 자기분산형 안료를 포함하는 잉크를 함유하는 잉크 탱크도 또한 제공된다.

본 발명의 또다른 실시태양에 따라, 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙, 염 및 수성 매체를 포함하고, 기록 헤드내의 잉크의 유동상태가 난류상태 또는 교란상태가 되는 경우에도 잉크가 자기분산형 카본 블랙의 안정한 분산 상태를 유지하는 잉크젯 잉크가 제공된다.

본 발명의 또다른 실시태양에 따라, 기록 헤드에 의해 잉크를 토출하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 잉크 토출 압력- 발생 소자의 반대 위치에 잉크 토출구가 구비된 잉크젯 기록 헤드에서의 고착 완화 방법이 또한 제공되는데, 상기 잉크는 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크젯용 잉크이다.

본 발명의 또다른 실시태양에 따라, 기록 헤드에 의해 잉크를 토출하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 잉크 유로내 액체의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 잉크젯 기록 헤드에서의 고착 완화 방법이 또한 제공되는데, 이 방법은 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크젯용 잉크를 사용하는 것을 포함한다.

본 발명의 한 실시태양에 따라, 잉크에 에너지를 인가하여 잉크젯 방식으로 기록 헤드로부터 잉크를 소정의 시간 간격으로 토출하는 방법을 반복하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 간헐 토출 안정성의 개선 방법을 제공하고, 이 방법은 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크젯용 잉크를 사용하는 것을 포함한다.

본 발명의 또다른 실시태양에 따라, 잉크 토출 압력- 발생 소자의 반대 위치에 잉크를 토출하는 기록 헤드를 사용하여 잉크를 소정의 시간 간격으로 수회 토출하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 간헐 토출 안정성의 개선 방법을 제공하는데, 이 방법은 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크젯용 잉크를 사용하는 것을 포함한다.

본 발명에 따른 또다른 실시태양에 따라, 잉크 유로내 액체의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 잉크젯 기록 헤드를 사용하여 잉크를 소정의 시간 간격으로 수회 토출하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 간헐 토출 안정성의 개선 방법이 또한 제공되고, 이 방법은 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크젯용 잉크를 사용하는 것을 포함한다.

본 발명자들은 상기 기재된 목적들에 대해 다양한 실험을 수행한 결과, 잉크에 첨가된 염의 종류와 기록 헤드의 구성간에 잉크젯 특성에 대한 상호관계가 있음을 알게 되었다. 예를 들어, 도 24에 예시된 기록 헤드중 참조 번호 251은 토출 - 에너지- 발생 소자, 252는 토출구, 253은 공급구, 254는 기관, 255는 토출구 플레이트를 나타낸다.

도 24로부터 명백한 바와 같이, 잉크의 유동 방향이 공급구의 한 부분에서 크게 굴곡되어, 잉크는 토출-에너지-발생 소자의 방향으로 이동한다. 이 부분에서 잉크의 굴곡 정도를 나타내는 값은 공급구의 부분에서 기판이 형성하는 각 θ 이다. θ 가 90도 이하인 경우, 잉크는 실질적으로 90도 이상의 각으로 굴곡된다. 본 발명자들은 이러한 기록 헤드에 있어서, 잉크의 간헐 토출 안정성, 고착성 등이 잉크에 함유된 염의 종류에 따라 매우 다양하다는 것을 알게 되었다.

한편, 잉크의 유동을 교란하는 부분이 거의 없는 구성의 기록 헤드에서는 상이한 염을 각각 함유하는 잉크간의 간헐 토출 안정성과 고착성간에 뚜렷한 차이점이 관찰되지 않았다. 기록 헤드의 구성과 관계없이 뛰어난 결과를 얻는 염은 칼륨을 함유하는 모든 염이라는 것을 알게 되었고, 도 24에 도시된 기록 헤드에서는 나트륨 염 또는 암모늄 염을 함유하는 잉크는 칼륨 염-함유 잉크에 비해 간헐 토출 안정성 및 고착성이 불량하였다.

도 24에 도시된 기록 헤드를 사용할 때에 칼륨 염 함유 잉크의 간헐 토출 안정성 및 고착성이 뛰어난 이유는 뚜렷하게 알려져 있지 않다. 그러나, 상기 기재된 발견으로부터 기록 헤드에서 잉크의 유동성이 잉크에 함유된 염에 의해 크게 영향을 받는다고 생각된다.

구체적으로는, 안료 잉크들간의 간헐 토출 안정성 및 고착성의 차이점은 잉크에 염으로서 첨가된 양이온의 거동, 특히 기록 헤드에서의 거동이 사용된 기록 헤드에 따라 크게 달라진다는 사실에 기인한다고 추측된다. 그 원인은, 염으로서 첨가된 양이온의 거동 및 잉크 그 자신의 거동과 같은 2 가지 점에서 생각해볼 수 있다.

염으로서 칼륨 염을 사용한 잉크의 거동에 대한 본 발명자들의 생각은 우선 도 27a 내지 27c 및 도 28a 및 28c를 참고로 하여 기재될 것이다. 도 27a는 카본 블랙을 함유하는 잉크중 자기분산형 카본 블랙의 상태를 개략적으로 예시하고 있다. 도 27a에서, 참조 번호 2701은 자기분산형 카본 블랙, 2705는 카본 블랙의 친수성기에 대한 반대 이온, 2703은 물 분자를 나타낸다. 자기분산형 카본 블랙 2701은 그 주위에 존재하는 물 분자에 대한 친화성을 보유함으로써 안정한 분산 상태를 유지한다.

칼륨 염을 잉크에 첨가한 경우, 및 나트륨 염을 잉크에 첨가한 경우가 도 27 b 및 도 27c에 각각 예시되어 있다. 칼륨 이온은 도 28b에 예시된 바와 같이 음의 수화성을 발휘하는 반면, 나트륨 이온은 도 28a에 예시된 바와 같이 양의 수화성을 발휘한다.

나트륨 이온이 잉크중 소정의 농도로 존재하는 경우, 자기분산형 카본 블랙 주위에 존재하는 물 분자 2703은 도 27c에 예시된 바와 같이 나트륨 이온의 측면에 국재화된다. 한편, 칼륨 이온을 함유하지 않는 잉크에 비해 칼륨 이온을 함유하는 잉크는 자기분산형 카본 블랙과 물 분자간의 관계에서 큰 변화가 없다는 것을 알았다.

물론, 이러한 상태들은 일반적으로 묘사된 각 잉크의 순간적인 상태이다. 즉, 잉크가 항상 이러한 상태에 있는 것이 아니다. 확률적인 면에서, 잉크는 종종 이러한 상태에 있다고 추측된다. 따라서, 나트륨 염을 함유하는 잉크중 카본 블랙의 분산 안정성이 즉시 저하되는 것이 아니다.

그러나, 도 24에 예시된 바와 같이 잉크의 주된 유동 방향이 90도 변화되는 부위, 즉 굴곡 부분이 있는 기록 헤드는 잉크의 유동 상태에서 난류 또는 교란을 야기하는 것으로 생각된다. 이러한 유동 상태는 잉크의 겔보기 점도가 증가될 수 있는 가능성을 갖는다. 잉크의 유동 상태에서 난류가 야기되는 이러한 기록 헤드에서는, 도 27b 및 27c에 예시된 바와 같은 카본 블랙과 물 분자간 상태에서 이러한 차이점에 의해 야기된 자기분산형 카본 블랙의 분산 안정성에서의 차이점이 간헐 토출 안정성 및 고착성의 차이점으로서 현실화된다고 생각된다.

본 발명자들은 이러한 발견 및 생각을 기초로 하여 본 발명을 이루게 되었다.

안료 잉크, 특히 자기분산형 안료를 함유하는 안료 잉크에 대해, 본 발명자들은 잉크젯 기록에 대해 상기 언급된 2 가지

요인중 단독 요인 및 조합 요인의 영향을 연구하였고, 간헐 토출 안정성과 고착성의 기록 헤드의 구성에 대한 의존성을 잉크중 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 첨가함으로써 감소시킬 수 있고, 이는 또한 염이 첨가되어 흑색 화상과 칼라 화상간의 들리딩을 완화시키는 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 안료 잉크에서도 효과적이라는 것을 알게 되었다. 본 발명에 따른 안료 잉크는 더욱 쉽게 다룰수 있고, 이 잉크로 생성된 화상의 품질은 만족할 만하다.

< 바람직한 실시태양의 상세한 설명>

이후, 본 발명의 바람직한 실시태양에 의해 본 발명을 더욱 자세히 예시할 것이다. 첨부된 도면에서, 유사한 부분들은 동일한 참조 번호를 부여하였다.

본 발명의 한 실시태양에 따른 잉크는 적어도 하나의 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 적어도 하나의 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 대체를 포함하고, 칼륨 이온 대 카본 블랙의 질량비가 0.6 % 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크이다. 이러한 잉크의 각 성분을 이후 예시할 것이다.

(칼륨 이온)

본 실시태양에 따른 잉크에서 칼륨 이온의 농도는, 바람직하게 칼륨 이온 대 카본 블랙의 질량비를 기준으로 0.6 % 이상이다. 칼륨 이온의 농도를 칼륨 이온 대 카본 블랙의 질량비를 기준으로 50 % 미만으로 제어할 경우, 잉크 그 자신의 보존 안정성 등이 극단적으로 높은 수준으로 유지될 수 있다.

더욱 구체적으로는, 칼륨 이온의 농도를 이 범위내로 제어할 경우, 간헐 토출 안정성 및 고착성이 현저하게 개선된 잉크젯 잉크가 수립된다. 본 발명자들은 잉크의 pH 값을 적정 범위로 조절함으로써 자기분산형 카본 블랙의 분산 안정성을 강화하는 효과보다는, 잉크중 칼륨 이온의 농도를 상기 범위내로 제어하는 효과에 의해 간헐 토출 안정성 및 고착성이 개선되는 것이 더 크다고 생각한다.

잉크중 칼륨 이온의 농도가 상기 범위가 되는 방법으로 수산화칼륨, 벤조산칼륨 등이 첨가된 잉크의 pH 값, 및 암모니아 또는 트리에탄올아민과 같은 아민이 첨가된 잉크의 pH 값을 조절하여 동등한 값을 얻고, 각 잉크를 서로 간헐 토출 안정성 및 고착성에 대해 비교하여, 간헐 토출 안정성 및 고착성은 상기 pH 값을 갖는 잉크보다는 칼륨 이온의 농도가 상기 범위로 제어된 잉크에서 더욱 현저히 개선된다는 사실에 의해 상기의 효과가 설명된다. 간헐 토출 안정성 및 고착성에서의 개선에서도 리튬 또는 나트륨이 첨가된 잉크에 비해 칼륨이 첨가된 잉크가 우세하다.

물론, 본 발명에 따른 잉크의 안정성은 알칼리측 pH에서 더욱 개선된다. 이러한 면이 본 발명과 조합되는 경우, 본 발명의 효과를 발휘하기가 더욱 쉬워진다. 본 발명에서 사용된 잉크의 pH 범위는 하기와 같다. 본 발명에 따른 음이온성 자기분산형 카본 블랙은 산성 수용액에서 분산 안정성이 부족한 경향이 있다. 또한, 잉크가 기록 헤드와 접촉할 경우를 고려하면, 잉크의 pH는 바람직하게 7 이상 10 이하이다.

본 발명에 따른 잉크가 상기 특성을 발휘하는 자세한 이유는 알려져 있지 않다. 그러나, 칼륨 이온과 카본 블랙 표면에 결합된 친수성기의 상호작용에 의해 자기분산형 카본 블랙의 분산 안정성 및 재분산성의 저하가 개선된다는 사실에 기인할 수 있다고 생각된다. 즉, 본 발명은 예를 들어, 분산제를 가용매화하기 위한 수산화칼륨 등의 첨가, 즉 분산액을 알칼리화하기 위한 첨가와는 근본적으로 개념이 상이하다.

본 발명에서 사용된 잉크는 중성 범위보다 알칼리측에서 잉크 그 자체로서의 안정성이 더 높다. 그러나, 본 발명의 본질은 잉크 그 자체로서의 안정성의 향상만을 추구하려는 것이 아니라, 주로 토출구의 인접에서 안정성을 개선하려는 것이다. 이러한 면에서도, 본 발명은 분산액을 알칼리화하기 위한 첨가와는 근본적으로 개념이 상이하다.

이후, 칼륨 이온의 존재에 의해 본 발명의 효과가 발휘되는 메카니즘을 도 27a 내지 27c를 참조하여 더욱 자세히 기재한다. 도 27a 내지 27c는 칼륨 이온에 의해 본 발명의 효과가 발휘되는 메카니즘을 전형적으로 예시하고 있다. 도면에서, 참조 번호 2703은 물 분자, 2709는 나트륨 이온, 2707은 칼륨 이온, 2701은 자기분산형 카본 블랙, 2705는 카본 블랙의 친수성기에 대한 반대 이온을 나타낸다.

도 27a에 도시된 바와 같이, 자기분산형 카본 블랙 2701은 반대 이온 2705를 갖고, 일반적으로 친수성기 및 반대 이온의 주위에 많은 수의 물 분자 2703이 존재하는 안정 상태로 분산된다. 많은 수의 1가 양이온 및 카본 블랙의 친수성기에 대한 반대 이온 이외의 다른 양이온이 존재하는 경우의 화상은 도 27b 및 27c에서 예시된 바와 같은 상태라고 생각된다.

더욱 구체적으로는, 칼륨 이온 2707이 자기분산형 카본 블랙의 친수성기에 대한 반대 이온 이외의 다른 양이온으로서 자기분산형 카본 블랙의 주위에 다량으로 존재하는 경우, 이는 도 27a에서 예시된 상태와 큰 차이가 없고, 분산 안정성이 저하되지 않는다. 한편, 나트륨 이온 2709이 반대 이온 이외의 다른 양이온으로서 자기분산형 카본 블랙의 주위에 존재할 경우, 물 분자 2703은 자기분산형 카본 블랙 2701보다는 나트륨 이온 2709의 주위에 존재하는 경향이 있다. 그 결과, 자기분산형 카본 블랙의 분산 안정성이 저하된다고 생각된다.

이 경우, 도 27a 내지 도 27c에 예시된 바와 같은 상이점들이 반대 이온의 종류에 따라 발생하기 어렵다고 생각되는데, 반대 이온은 특히 칼륨 이온에 제한되지는 않으며, 나트륨 이온 등이 또한 허용될 수 있다. 물론, 잉크중에서 이온은 균등하므로, 카본 블랙에 대한 반대 이온으로서 동일한 이온이 항상 존재하지는 않는다. 이온내 치환이 잉크내에서 항상 발생한다. 따라서, 도 27a 내지 도 27c에 예시된 개념도는 특정 순간을 포착한 것이다.

그러나, 칼륨 이온이 잉크중 다량으로 존재할 경우 잉크가 도 27b에 예시된 상태일 확률은 높아지고, 나트륨 이온이 잉크중 다량으로 존재할 경우 잉크가 도 27c에 예시될 상태일 확률이 높아진다고 생각된다. 두 상태의 차이점은 두 이온간의 수화성의 차이점에 기인할 수 있다고 생각된다. 리튬 이온, 나트륨 이온 등은 칼륨 이온에 비해 수화되기가 매우 쉽다.

이에 관하여, 본 발명자들은 이러한 차이점이 도 28a 및 28b에 예시된 바와 같이 나트륨 및 리튬 이온이 양의 수화성을 발휘하는 반면, 칼륨 이온은 음의 수화성을 발휘한다는 사실에 기인할 수 있다고 생각한다. 더욱 구체적으로는, 리튬 이온 또는 나트륨 이온이 잉크중 존재할 경우, 자기분산형 카본 블랙의 분산 안정성을 유지하는 자기분산형 카본 블랙 주위에 자연적으로 존재하는 물 분자는 이러한 이온의 강한 수화성으로 인해 자기분산형 카본 블랙 주위로부터 이탈되어 양이온 주위에 존재하게 된다고 생각된다.

한편, 칼륨 이온 자체의 수화성은 자기분산형 카본 블랙의 수화성보다 약하므로, 자기분산형 카본 블랙의 주위에 존재하는 물 분자가 칼륨 분자 자신의 주변에 거의 끌리지 않는다고 생각된다. 또한, 도 28a 및 28b는 나트륨 이온 및 칼륨 이온이 수화성에서 서로 상이하다는 것을 예시하는 개념도이다.

물론, 잉크 중 모든 자기분산형 카본 블랙이 도 27b에 예시된 것과 같은 상태인 것이 이상적이다. 본 발명자들이 예의 검토한 결과, 본 발명의 효과를 발휘하기 위해 자기분산형 카본 블랙 전체가 도 27b에 예시된 것과 같은 상태일 필요는 없으며, 그의 일부는 도 27c에 예시된 것과 같은 상태일 수 있다는 것을 알게 되었다. 즉, 본 발명의 효과는 도 27b 및 27c에 예시된 상태의 혼합된 계에서도 발휘된다는 것이 밝혀졌다. 따라서, 본 발명자들은 칼륨 이온이 칼륨 이온 대 카본 블랙의 질량비 0.6 % 이상의 비율로 함유되는 한, 본 발명의 효과가 발휘된다는 결론에 도달하였다.

본 발명자들에 의해 추론된 매카니즘이 상기 자세히 예시되어 있지만, 본 발명의 기술적 개념은 자기분산형 카본 블랙의 주위에 존재하는 1가 양이온의 수화성이 약하다는 점이 중요하며, 그의 수화성이 자기분산형 카본 블랙보다 약하다는 사실에 중요한 의미가 있다. 따라서, 칼륨 이온과 동일한 특성 (물에 대해 비친화성) 을 갖는 한 칼륨 이온외의 다른 이온도 또한 본 발명의 기술적 개념의 범위에 속할 수도 있다고 생각된다.

잉크의 공급에 따라서 잉크 유동 상태가 교란되는 부위를 갖는 기록 헤드, 예를 들어 잉크 유로내에 잉크의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 기록 헤드를 사용할 경우, 상기 기재된 현상의 효과는 더욱 현저하다. 이러한 것의 원인은 뚜렷하게 알려져 있지 않다. 그러나, 본 발명자들은 하기와 같이 생각한다.

도 27a 내지 27c에 예시된 바와 같은 이러한 현상은 밀폐상태 (즉, 시간 및 중력 이외의 어떠한 외적 요인을 받지 않는 상태) 의 잉크중에서는 발생하기 매우 어렵다. 그러나, 상기 기재된 동일한 잉크중에서라도 그의 고착성 등은 사용된 기록 헤드의 구성에 따라 매우 달라진다.

이러한 점에서, 본 발명자들은 기록 헤드중 무언가에 의해 잉크의 분산 안정성이 매우 저하된다고 생각하고, 예의 검토하였다. 그 결과, 저하는 기록 헤드의 구성 재료가 아닌 그의 구성 자체에 기인한다는 것이 밝혀졌다. 더욱 구체적으로는, 본 발명자들은 잉크 유로내 유로저항에서의 큰 변화가 저하를 발생시킨다는 결론에 도달하였다.

(자기분산형 카본 블랙)

자기분산형 카본 블랙은, 적어도 하나의 친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 그의 표면에 결합된 카본 블랙이다. 이 친수성기를 카본 블랙 표면에 도입한 결과, 종래의 잉크와 같이 카본 블랙을 분산시키기 위한 분산제가 불필요하여 진다. 자기분산형 카본 블랙은 이온성을 갖는 것이 바람직하다.

음이온성으로 대전된 자기분산형 카본 블랙으로는, 카본 블랙의 표면에 예를 들면 이하에 기재된 것과 같은 친수성기가 결합된 것을 들 수 있다.

- COOM, - SO₃M, - PO₃HM 및 - PO₃M₂

상기 식 중, M은 수소, 알칼리 금속, 암모늄 또는 유기 암모늄을 나타낸다. 이들 중, 특히 - COOM 또는 - SO₃M이 카본 블랙 표면에 결합됨으로써 음이온성으로 대전된 카본 블랙은 잉크 중 그의 분산성이 양호하기 때문에 본 발명에 사용하는 것이 특히 바람직하다.

상기 친수성기 중 M으로 표시된 것 중, 알칼리 금속의 구체예로는 Li, Na, K, Rb 및 Cs 등을 들 수 있으며, 또한 유기 암모늄의 구체예로는 메틸암모늄, 디메틸암모늄, 트리메틸암모늄, 에틸암모늄, 디에틸암모늄, 트리에틸암모늄, 메탄올 암모늄, 디메탄올암모늄 및 트리메탄올암모늄 등을 들 수 있다.

M이 암모늄 또는 유기암모늄인 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 잉크는, 그로부터 형성된 기록 화상의 내수성을 더 향상시킬 수 있다. 따라서, 이 점에서 상기 카본 블랙을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 이것은 해당 잉크가 기록매체에 도포되면 암모늄이 분해되어 암모니아가 증발하는 영향때문인 것으로 생각된다.

M이 암모늄인 자기분산형 카본 블랙은, 예를 들면 M이 알칼리 금속인 자기분산형 카본 블랙을 이온교환법으로 M을 암모늄으로 치환하는 방법, 또는 자기분산형 카본 블랙에 산을 첨가하여 H형으로 변경 후에 수산화암모늄을 첨가하여 M을 암모늄으로 치환하는 방법에 따라 제조될 수 있다.

음이온성으로 대전된 자기분산형 카본 블랙의 제조 방법으로는, 예를 들면 카본 블랙을 차아염소산나트륨으로 산화처리하는 방법을 들 수 있다. 이 방법에 의해, 카본 블랙 표면에 - COONa 기를 화학적으로 결합시킬 수 있다.

그런데, 상기한 것과 같은 여러가지 친수성기를, 카본 블랙의 표면에 직접 결합시키더라도 무방하다. 다르게는, 다른 원자기를 카본 블랙 표면과 상기 친수성기와의 사이에 개재시켜, 상기 친수성기를 카본 블랙 표면에 간접적으로 결합시킬 수 있다.

여기서 원자기의 구체예로는 탄소수가 1 내지 12인 선형 또는 분지형의 알킬렌기, 치환 또는 미치환의 페닐렌기, 및 치환 또는 미치환의 나프틸렌기를 들 수 있다. 페닐렌기 및 나프틸렌기에서 치환기의 예로는 탄소수가 1 내지 6인 선형 또는 분지형의 알킬기를 들 수 있다. 다른 원자기와 친수성기의 조합의 구체예로는 - C₂H₄ - COOM, - Ph- SO₃M 및 - Ph- COOM 등 (여기서, - Ph- 는 페닐렌기이고, M은 상기와 같이 정의됨)을 들 수 있다.

본 발명자들이 예의 검토한 결과, 상기와 같은 음이온성으로 대전된 자기분산형 카본 블랙 중에서, 친수성기 밀도가 18 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ 이상인 카본 블랙을 칼륨 이온과 함께 사용함으로써, 생성된 잉크는 특히 우수한 간헐 토출 안정성 및 고착성을 나타낸다는 것을 알게 되었다. 이에 대한 이유로는, 칼륨 이온과 친수성기와의 상호작용에 의해 자기분산형 카본 블랙의 분산 안정성 및 재분산성이 개선되기 때문인 것으로 생각된다. 또한, 상기 범위내의 친수성기 밀도를 갖는 카본 블랙을 사용할 경우, 이러한 효과는 보다 민감하게 나타날 것으로 생각된다.

본 발명에 있어서, 잉크중 함유된 자기분산형 카본 블랙은, 1 종류에 한정되는 것이 아니며, 2종 이상을 조합하여 사용함으로써 잉크의 색조를 조제하더라도 무방하다. 본 발명의 안료 잉크중 자기분산형 카본 블랙의 첨가량은, 잉크의 총 질량을 기준으로 바람직하게는 0.1 질량% 내지 15 질량%, 보다 바람직하게는 1 질량% 내지 10 질량%의 범위이다. 또한, 자기분산형 카본 블랙 이외에 염료를 사용하여 잉크의 색조를 조제하더라도 무방하다.

(친수성기 밀도)

자기분산형 카본 블랙중 친수성기 밀도의 측정 방법으로는, 예를 들면 카본 분산액을 정제하여 반대 이온을 전부 나트륨 이온으로 바꾸고, 나트륨 이온의 양을 프로브형 나트륨 이온 전극으로 측정하여, 전체 분산액 중에 함유된 나트륨 이온의 양을 알아내는 방법이 있다. 친수성기 밀도는 분산액 중 나트륨 이온의 양 및 카본 블랙 농도로부터 곱셈 당 ppm으로 환산한다. 또한, 카르복실기 등의 친수성기가 나트륨 이온과 동물수로 존재하는 것으로 가정하여 환산한다.

이 후, 기록 헤드에 대해 설명한다. 이제, 본 발명의 효과가 더욱 현저히 발휘되는 헤드, 즉 본 발명자들에 의해 개시된 염이 첨가된 자기분산형 카본 블랙- 함유 잉크를 사용하는 경우, 사용하기 어려운 기록 헤드에 대해서 설명할 것이다. 상기 헤드로는 잉크 유로내 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 기록 헤드를 들 수 있다. 이러한 헤드의 구체예로는 하기와 같은 헤드를 들 수 있다.

(1) 헤드팁내 잉크의 유로 방향이 실질적으로 90도 이상 굴곡되는 부위를 갖는 기록 헤드,

(2) 헤드팁내 표면에너지가 주위와 크게 다른 부위를 갖는 기록 헤드 및 (3) 헤드팁내 유로폭이 20 μm 이하인 부위를 갖는 기록 헤드.

상기 부위들은 어떠한 원인으로 인해 부분적으로 분산이 불안정화된 잉크의 분산성을 더욱 악화시킨다고 생각된다. 상기 헤드는 이하의 도면을 참조하여 더욱 상술한다.

먼저, (1)의 기록 헤드에 관하여 설명한다. 도 24 및 도 25는 본 발명의 효과가 더욱 현저히 발휘되는 구성의 헤드를 나타내는 단면도이다. 도 24 및 25에서, 251은 토출- 에너지- 발생 소자, 252는 토출구, 253는 공급구, 254는 기판, 255은 토출구 플레이트를 나타낸다.

이러한 도면으로부터 분명한 바와 같이, 잉크는 공급구의 한 부분에서 크게 굴곡되어 토출- 에너지- 발생 소자 방향으로 이동한다. 이 때의 잉크의 굴곡의 정도를 나타내는 값은 공급구의 부분에서 기판이 형성하는 각 θ 이다. θ 가 90도 이하인 경우, 잉크는 실질적으로 90도 이상의 각으로 굴곡된다.

이 경우 잉크부는, 예를 들면 헤드팁내의 잉크가 자기 확산에 의해 서로 혼합되어 균일화되기는 어려운 것으로 생각된다. 보다 구체적으로, 일종의 웅덩이가 형성되기 쉬운 부위가 있기 때문에 분산이 불안정화된 잉크가 분산이 안정한 상태의 잉크와 접촉하여 서로 혼합됨으로써, 분산이 안정화되는 것이 방해되는 것이다. 또한, 잉크의 유동 상태에 교란이 발생하거나 또는 난류 상태가 되어, 잉크의 걸보기 점도가 상승하게 된다. 이 때, 상기한 바와 같이 분산이 불안정화된 자기분산형 카본 블랙의 영향이 현실화된다고 생각된다.

다음으로, (2)의 기록 헤드에 대해서 설명한다. 도 26은 표면에너지가 주위와 크게 다른 부위를 갖는 헤드의 개략도를 나타낸다. 이 개략도에서, 표면에너지가 주위와 크게 다른 부위를 돌기물로 나타내었다. 도 26에서, 261은 피복수지층, 262는 토출-에너지-발생 소자, 263는 돌기물을 나타낸다. 이 경우, 표면에너지의 차이로 인해 잉크가 돌기물 근방에 트랩핑되어 이동하기 어렵게 되는 것으로 생각된다. 또한, 잉크의 유동 상태에 교란이 발생하거나 또는 난류 상태가 되어, 잉크의 겔보기 점도가 상승하게 된다. 이 때, 상기한 바와 같이 분산이 불안정화된 자기분산형 카본 블랙의 영향이 현실화된다고 생각된다.

다음에는, (3)의 기록 헤드에 대해 (2)의 기록 헤드와 유사한 도 26을 참조하여 설명한다. 도 26에서, A로 나타난 부분은 잉크 유로중의 주변보다도 좁게되어 있다. 구체적으로는, 20 μm 이하의 폭을 갖는 부분이 존재한다. 이러한 헤드에 있어서, (1)의 경우와 같이 틱내 잉크가 자기 확산에 의해 서로 혼합되어 균일화되기는 어렵다. 보다 구체적으로, 일종의 웅덩이가 형성되기 쉬운 부위가 있기 때문에 분산이 불안정화된 잉크가 분산이 안정한 상태의 잉크와 접촉하여 혼합됨으로써 분산이 안정화하는 것이 방해되는 것이다. 또한, 잉크의 유동 상태에 교란이 발생하거나 또는 난류 상태가 되어, 잉크의 겔보기 점도가 상승하게 된다. 이 때, 상기한 바와 같이 분산이 불안정화된 자기분산형 카본 블랙의 영향이 현실화된다고 생각된다.

물론, 상기 (1), (2) 및 (3)의 헤드를 조합하면 본 발명의 효과가 더욱 현저하게 된다. 예를 들면, 잉크의 유로 방향이 굴곡된 부위 근방의 유로폭이 20 μm 이하인 헤드를 들 수 있다. 본 발명의 효과가 현저히 발휘되는 예로서, 토출량이 40 ng/도트 이하인 기록 헤드를 이용하는 예를 들 수 있는데, 이는 토출량이 작은 기록 헤드는 잉크의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 기록 헤드의 예중에서 (3)의 기록 헤드에 해당한다고 생각되기 때문이다. 본 발명이 상기 토출량 조건으로만 한정되는 것이 아님은 물론이다.

이제, 잉크중 칼륨 함유량의 조절 방법에 대해서 설명한다. 조절 방법으로는, 칼륨을 칼륨염의 형태로 첨가하는 방법을 들 수 있다.

칼륨염의 구체적인 예로는, 수산화칼륨, 벤조산칼륨, 포탈산칼륨, 아세트산칼륨, 숙신산칼륨, 시트르산칼륨, 글루콘산칼륨, 질산칼륨, 인산칼륨, 황산칼륨, 탄산칼륨, 염화칼륨 및 브롬화칼륨 등을 들 수 있다. 상기 칼륨염은 단독으로 또는 혼합물로도 사용될 수 있다.

칼륨 이온이 염의 형태로 첨가되면, (치환은 원래 염의 첨가량에 의존하지만) 자기분산형 카본 블랙의 표면 관능기의 반대 이온의 일부 또는 전부가 칼륨 이온에 의해 치환된다.

(1가 양이온)

본 실시태양에 따른 수성 안료 잉크중의 1가 양이온의 총량은, 잉크 총량을 기준으로, 0.05 mol/L 내지 1 mol/L, 특히 0.1 mol/L 내지 0.5 mol/L의 범위가 바람직하다. 1가 양이온의 총량이 이 범위내에 해당하는 경우, 얻어진 잉크는 고화상밀도 및 고품질의 화상을 형성할 수 있어서, 잉크로서의 특성, 예를 들면 보존 안정성 등에 대한 문제는 생기지 않는다.

상기한 것과 같은 고화상밀도 및 고품질의 화상이 얻어지는 이유로는, 잉크중의 1가 양이온이 상기한 총량으로 포함되는 경우, 잉크가 기록매체의 표면에 도포된 다음, 기록매체의 표면에서 빠른 고체-액체의 분리가 발생하기 때문이라고 생각된다. 이 현상에서는 1가 양이온의 총량이 중요하다.

1가 양이온의 총량이 어떤 일정량 이하, 구체적으로는 0.05 mol/L 미만인 경우, 필요한 속도로 고체- 액체의 분리가 발생하지 않는 경우가 있을 수 있다. 한편, 1가 양이온의 총량이 1 mol/L을 넘으면 잉크 자체의 안정성 면에서 바람직하지 못한 경우가 발생할 수 있다.

이러한 고체- 액체의 분리를 일으키는 요인으로서는 모세관현상 및 수분증발 등을 생각할 수 있다. 그러나, 본 발명자들은 본 발명에 따른 잉크의 고체- 액체의 분리를 야기하는 최대의 요인을 잉크의 토출후 수분증발로 생각하고 있다. 잉크 액적 효과 후의 기록매체 상의 모세관현상도 고체- 액체의 분리를 야기하는 요인의 하나임은 물론이다. 그러나, 본 발명자들은 이하의 사실에 기초하여, 잉크 토출 후의 수분증발이 본 발명의 잉크의 고체- 액체의 분리를 야기하는 최대의 요인이라고 생각하고 있다.

본 발명의 잉크는 청정한 유리면상에서조차, 잉크중 1가 양이온의 총량이 상기한 소정량 이하인 잉크에 비해 고체- 액체의 분리가 빠르게 발생한다. 보다 구체적으로, 상기 사실은 본 발명의 잉크에서 모세관현상이 발생하지 않은 경우라도 고체- 액체의 분리가 발생한다는 것을 여실히 증명하는 것이다. 따라서, 본 발명자들은 본 발명의 잉크에서 고체- 액체의 분리를 일으키는 최대의 요인은 잉크의 토출 후 수분증발이라고 생각하고 있다.

본원에 사용된 것으로 " 1가 양이온의 함유량" 이란 용어는, 잉크에 함유된 모든 1가 양이온의 양을 의미한다. 보다 구체적으로, 예를 들면 자기분산형 카본 블랙의 표면 관능기의 반대 이온, pH 조절제로 첨가된 양이온 및 염 형태로 첨가된 양이온 등과 같은 양이온으로 잉크에 존재하며, 양이온으로 검출될 수 있는 모든 양이온의 양을 의미한다. 잉크중 양이온의 정량 분석 방법으로는, 예를 들면 이온 크로마토그래피법과 플라즈마 발광 분광분석법의 조합법을 들 수 있다.

1가 양이온의 예로는, 알칼리 금속이온, 암모늄 이온 및 유기 암모늄 이온 등을 들 수 있다. 보다 구체적으로, 알칼리 금속이온의 예로는, 리튬이온, 나트륨 이온 및 칼륨 이온 등을 들 수 있다. 유기 암모늄 이온의 예로는, 모노- 내지 테트라메틸암모늄 이온, 모노- 내지 테트라에틸암모늄 이온, 및 모노- 내지 테트라메탄올암모늄 이온 등을 들 수 있다.

잉크중 양이온의 총량을 조절하기 위해서는, 예를 들면 상기한 것과 같은 양이온을 염의 형태로 첨가하는 방법을 들 수 있다. 양이온과 그의 반대이온인 음이온의 조합의 예로는,

암모늄 이온, 칼륨 이온, 나트륨 이온 및 리튬 이온 등으로부터 선택되는 하나의 양이온, 특히 암모늄 이온과,

할로젠 이온 (염소 이온 등), 아세트산 이온 및 벤조산 이온 등으로부터 선택되는 하나의 음이온의 조합을 들 수 있다.

상기 염은 자기분산형 카본 블랙과의 적합성이 우수하기 때문에, 화상밀도 및 화상 품질에 있어서 특히 우수한 잉크를 제공한다.

(수성 매체)

상기 각 실시형태에 따른 잉크에 상기한 것과 같은 특성을 부여할 수 있는 바람직한 수성 매체는, 물 단독 또는 물과 수용성 유기 용매와의 혼합용매이다. 수용성 유기 용매로는, 잉크의 건조 방지 효과를 갖는 용매가 특히 바람직하다. 물에 대해, 여러가지 이온을 함유하는 일반 물 대신에 탈이온수를 사용하는 것이 바람직하다.

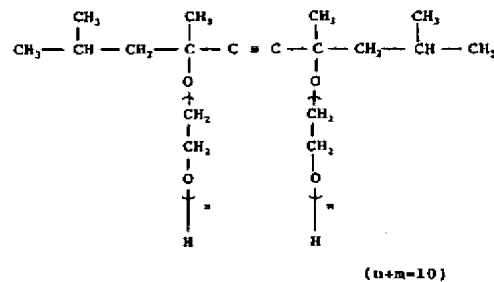
(수용성 유기 용매)

본 발명에 사용되는 수용성 유기 용매의 구체적인 예로는, 탄소수가 1 내지 4인 메틸 알코올, 에틸 알코올, n- 프로필알코올, 이소프로필알코올, n- 부틸 알코올, sec- 부틸 알코올, tert- 부틸 알코올 등의 알킬 알코올류; 디메틸포름아미드 및 디메틸아세트아미드 등의 아미드류; 아세톤 및 디아세톤알코올 등의 케톤 및 케톤알코올류; 테트라히드로푸란 및 디옥산 등의 에테르류; 폴리에틸렌 글리콜 및 폴리프로필렌 글리콜 등의 폴리알킬렌 글리콜류; 알킬렌기의 탄소수가 2 내지 6인 에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 부틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 티오디글리콜, 헥실렌 글리콜 및 디에틸렌

글리콜 등의 폴리올류; 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 아세테이트 등의 저급 알킬 에테르 아세테이트류; 1,2,6-헥산트리올; 글리세롤; 에틸렌 글리콜 모노메탈 (또는 모노에탈) 에테르, 디에틸렌 글리콜 메탈 (또는 에탈) 에테르 및 트리에틸렌 글리콜 모노메탈 (또는 모노에탈) 에테르 등의 다가 알코올의 저급 알킬 에테르류; 트리메틸올 프로판 및 트리메틸올 에탄 등의 다가 알코올류; N- 메틸- 2- 피롤리돈, 2- 피롤리돈, 1,3- 디메틸- 2- 이미다졸리딘; 및 아세틸렌 알코올 등을 들 수 있다. 상기 언급한 수용성 유기 용매는 단독으로 또는 혼합물로도 사용될 수 있다.

본 발명에 대한 수성안료 잉크중에 함유된 수용성 유기 용매의 함량은 특별히 한정되지는 않는다. 그러나, 상기 함량은 잉크의 총질량을 기준으로 하여 바람직하게는 3 질량% 내지 50 질량%의 범위이다. 한편, 잉크중에 함유되는 물의 함량은 잉크의 총질량을 기준으로 하여 바람직하게는 50 질량% 내지 95 질량%의 범위이다.

또한, 잉크의 표면장력을 조절하는 것이 필요할 경우, 하기 화학식에 나타난 아세틸렌 알코올 등의 계면활성제 또는 침투성 용매 등을 소정량 첨가하는 것이 효과적이다.



또한, 필요에 따라 원하는 물리적 특성을 갖는 잉크로서 제공하기 위해, 상기한 성분 이외의 계면활성제, 소포제, 방부제 및 방곰팡이제 등을 본 발명의 수성안료 잉크에 첨가할 수 있다. 또한, 시판되는 수용성 염료 등을 첨가할 수도 있다.

이상과 같이 본 발명의 잉크는, 잉크젯 기록에 사용할 경우 특히 효과적이다. 잉크젯 기록 방법으로는, 잉크에 역학적 에너지를 인가하여, 잉크 액적을 토출하는 기록 방법, 및 잉크에 열에너지를 가하여 잉크의 발포에 의해 잉크 액적을 토출하는 기록 방법을 들 수 있다. 이러한 기록 방법에는 본 발명의 잉크가 특히 적합하다.

(잉크젯 기록 장치 및 잉크젯 기록 방법)

잉크젯 기록 장치로서, 열에너지를 이용한 장치의 주요부인 헤드의 구성예를 도 1 및 도 2에 나타내었다.

도 1은, 잉크 유로에 따른 헤드 13의 단면도이고, 도 2는 도 1의 2- 2 선에 따른 단면도이다. 잉크를 통과시키는 유로 (노즐) 14를 갖는 유리, 세라믹, 실리콘 또는 플라스틱 플레이트 등과, 발열 소자 기판 15를 접착하여 헤드 13을 얻는다. 발열 소자 기판 15는 산화규소, 질화규소 또는 탄화규소 등으로 형성되는 보호층 16, 알루미늄, 금 또는 알루미늄- 구리 합금 등으로 형성되는 전극 17a 및 17b, HfB₂, TaN 또는 TaAl 등의 고융점 재료로 형성되는 발열 저항체층 18, 산화규소 또는 산화알루미늄 등으로 형성되는 축열층 19, 실리콘, 알루미늄 또는 질화알루미늄 등의 방열성이 우수한 재료로 형성되는 기판 20으로 이루어진다.

상기 헤드 13의 전극 17a 및 17b에 펄스형 전기 신호가 인가되면, 발열 소자 기판 15에서 " n" 으로 표시되는 영역이 급속히 발열하여, 이 영역에 접하고 있는 잉크 21에 기포가 발생한다. 이렇게 발생하는 압력에 의해 잉크의 메니스커스 (meniscus) 23이 돌출하여, 잉크 21이 헤드의 노즐 14를 통해 토출 오리피스 (orifice) 22로부터 기록매체 25를 향해 잉크 액적 24의 형태로 토출된다.

도 3은 도 1에 나타난 헤드를 다수개 배열하여 이루어진 멀티헤드의 외관도를 나타낸다. 이 멀티헤드는 멀티노즐 26을 갖는 유리판 27을 도 1에 설명한 것과 유사한 발열헤드 28에 접착하여 만들어진다.

도 4는 상기한 헤드 65가 혼입된 잉크젯 기록 장치의 일례를 나타낸다. 도 4에 있어서, 61은 와이핑 부재로서의 블레이드를 나타내는데, 그의 일단은 블레이드-보유 부재에 의해 유지되어 고정되고, 캔틸레버(cantilever)의 형태를 취한다. 블레이드 61은 기록 헤드 65가 작동하는 기록 영역에 인접한 위치에 배치되어, 본 실시태양의 경우, 기록 헤드 65의 이동 경로중에 돌출한 형태로 유지된다.

62는 기록 헤드 65의 토출구면의 캡이고, 이는 블레이드 61에 인접하는 홈 포지션(home position) 위치에 배치되어 기록 헤드 65의 이동 방향과 수직인 방향으로 이동하여 잉크 토출구면과 접촉하여 캡핑(capping) 되도록 구성되어 있다. 63은 블레이드 61에 인접하여 설치되는 잉크 흡수체이고, 블레이드 61과 유사하게 기록 헤드 65의 이동 경로중에 돌출된 형태로 유지된다. 상기 블레이드 61, 캡 62 및 잉크 흡수체 63은 토출 회복부 64를 구성하며, 여기서 블레이드 61 및 잉크 흡수체 63은 잉크 토출구면의 수분 및(또는) 먼지 등을 제거한다.

65는, 토출-에너지 발생 수단을 지니며, 토출구를 배치한 토출구면에 대항하는 기록매체에 잉크를 토출하여 기록을 행하는 기록 헤드를 나타낸다. 66은 기록 헤드 65를 탑재하여 기록 헤드 65을 이동시키기 위한 캐리지(carriage)이다. 캐리지 66은 가이드축 67과 활주가능하게 결합하여, 캐리지 66의 일부는 모터 68에 의해 구동되는 벨트 69와 접촉(도시하지 않음)되어 있다. 이에 따라, 캐리지 66은 가이드축 67을 따라 이동할 수 있게 되어, 기록 헤드 65는 기록 영역으로부터 그에 인접한 영역으로 이동할 수 있다. 51 및 52는 각각 기록매체를 삽입하기 위한 종이 공급부이고, 52는 모터(도시하지 않음)에 의해 구동되는 종이 이송 롤러이다.

이러한 구성에 의해, 기록 헤드 65의 토출구면과 대항하는 위치로 기록매체가 급지되어, 기록이 진행됨에 따라 배치 롤러 53을 배치한 배지부로부터 배치된다. 이상의 구성에 있어서, 기록 헤드 65가 기록 종료 후 홈 포지션 위치로 되돌아갈 때, 토출 회복부 64의 캡 62는 기록 헤드 65의 이동 경로로부터 후퇴하며, 블레이드 61은 이동 경로중에 돌출되어 있다. 그 결과, 기록 헤드 65의 토출구면이 와이핑된다.

또한, 캡 62가 기록 헤드 65의 토출구면에 접촉하여 캡핑하는 경우, 캡 62는 기록 헤드 65의 이동 경로중에 돌출되어 이동한다. 기록 헤드 65가 홈 포지션 위치로부터 기록 개시 위치로 이동하는 경우, 캡 62 및 블레이드 61은 상기한 와이핑 동안의 위치와 동일한 위치에 있다. 그 결과, 이 이동에 있어서도 기록 헤드 65의 토출구면은 와이핑된다.

전술한 기록 헤드 65의 홈 포지션 위치로의 이동은, 기록 종료시간 또는 기록 헤드 65의 토출 회복시간 뿐만 아니라, 기록 헤드 65가 기록을 위해 기록 영역사이를 이동할 때 소정의 간격으로 각 기록 영역에 인접한 홈 포지션 위치로 이동하고, 이 이동에 따라 토출구면은 와이핑된다.

도 5는, 기록 헤드에 잉크 공급용 부재, 예를 들면, 튜브를 통해 공급되는 잉크를 수용하는 잉크 카트리지 45의 일례를 나타낸다. 여기서, 40은 공급되는 잉크를 수납하는 잉크 수용부, 예를 들면 잉크 주머니이다. 그의 한 단부에는 고무로 제조된 마개 42가 설치된다. 이 마개 42에 바늘(도시하지 않음)을 삽입함으로써 잉크 주머니 40중의 잉크를 헤드에 공급할 수 있다. 44는 폐잉크를 수용하는 잉크 흡수체를 나타낸다. 잉크 수용부는 잉크와의 접촉면이 폴리올레핀, 특히 폴리에틸렌으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명에 사용되는 잉크젯 기록 장치는, 전술한 바와 같이 헤드와 잉크 카트리지가 범개의 부재로 배치된 장치에 한정되지 않는다. 따라서, 도 6에 나타난 바와 같이, 이들이 일체로 된 장치를 사용하는 것이 바람직할 수도 있다. 도 6에 있어서 70은 기록 유니트인데, 그의 내부에는 잉크를 수납하는 잉크 수용부, 예를 들면 잉크 흡수체가 수납되어 있다. 기록 유니트 70은 이러한 잉크 흡수체중의 잉크가 수개의 오리피스를 갖는 헤드부 71로부터 잉크 액적 형태로 토출되는 구성으로 되어 있다. 본 발명에서는 잉크 흡수체 재료로 폴리우레탄을 사용하는 것이 바람직하다.

잉크 수용부는 잉크 흡수체를 이용하지 않고 내부에 스프링 등을 장치한 잉크 주머니와 같은 구조도 무방하다. 72는 기록 유니트 70의 내부를 대기와 연통시키기 위한 대기 연통구이다. 이 기록 유니트 70은 도 4에 나타난 기록 헤드 65 대신 이용되며, 캐리지 66상에 착탈가능하게 설치되어 있다.

역학적 에너지를 이용한 잉크젯 기록 장치의 형태로는, 다수의 노즐을 갖는 노즐- 형성 기판, 노즐에 대향하여 배치되는 압전재료와 도전재료로 이루어지는 압력- 발생 소자 및 이 압력- 발생 소자의 주위를 채우는 잉크를 구비하며, 인가 전압에 의해 압력- 발생 소자를 변위시키고, 잉크 액적을 노즐로부터 토출시키는 온- 디맨드 (On- Demand) 형 잉크젯 기록 헤드를 언급할 수 있다. 상기 기록 장치의 주요부인 기록 헤드의 구성예를 도 7에 나타내었다.

헤드는, 잉크실(도시하지 않음) 에 연통시키는 잉크 유로 80, 원하는 체적의 잉크 방울을 토출하기 위한 오리피스 플레이트 81, 잉크에 직접 압력을 가하는 진동판 82, 이 진동판 82에 접합되어 전기 신호에 의해 변위되는 압전 소자 83, 오리피스 플레이트 81 및 진동판 82 등의 지지 및 고정을 위한 기판 84 등으로 구성되어 있다.

도 7에 있어서, 잉크 유로 80의 벽은, 감광성 수지 등으로 형성된다. 오리피스 플레이트 81은, 스테인레스 스틸 또는 니켈 등의 금속으로 제조되며 토출구 85는 전기주조 또는 프레스 가공에 의한 펀칭 등에 의해 형성된다. 진동판 82는 스테인레스 스틸, 니켈 또는 티탄 등의 금속 필름 및 고탄성 수지 필름 등으로 형성된다. 압전 소자 83은 티탄산바륨 또는 PZT 등의 유전체 재료로 형성된다.

이상과 같은 구성의 기록 헤드는, 압전 소자 83에 펄스형 전압을 인가하여, 변형 용력을 발생시키고, 이 용력 에너지가 압전 소자 83에 접합된 진동판을 변형시켜, 잉크 유로 80내의 잉크를 수직으로 가압하여 잉크 액적 (도시하지 않음) 을 오리피스 플레이트의 토출구 85로부터 토출시킴으로써 기록을 행하는 방식으로 작동한다.

이와 같은 기록 헤드는 도 4에 도시한 것과 유사한 잉크젯 기록 장치에 조립됨으로써 사용된다. 잉크젯 기록 장치의 세부 동작은 전술한 방식과 동일한 방식으로 수행할 수 있다.

도 8a 내지 도 8f는, 본 발명의 효과가 현저히 발휘되는 기록 헤드 제조 방법의 일례를 공정순으로 배열한 단면도이다. 본 발명은 이 제조 방법에 따라 제조된 기록 헤드에 한정되는 것이 아님은 물론이다.

우선, 도 8a에 도시한 바와 같이, 유리, 세라믹, 플라스틱 또는 금속 등으로 이루어진 기판 1을 준비한다.

상기 기판 1은, 액체 유로를 구성하는 부재의 일부, 및 하기 기재의 잉크 유로 및 잉크 토출구를 형성하는 재료층의 지지체로 기능한다면, 그의 형상 및 재료 등은 특별히 한정됨 없이 사용될 수 있다. 상기 기판 1에서, 전기열 변환 소자 또는 압전 소자 등의 잉크 토출- 에너지- 발생 소자 2를 원하는 개수로 배치한다. 잉크 토출- 에너지- 발생 소자 2에 의해 잉크 액적을 토출하는 토출 에너지가 잉크액에 인가되어 기록이 행하여진다.

예를 들어, 상기 잉크 토출- 에너지- 발생 소자 2로서 전기열 변환 소자가 이용되는 경우, 이 소자가 근방의 잉크액을 가열시킴으로써, 잉크액의 상태를 변화시키는 토출 에너지가 발생된다. 한편, 압전 소자가 이용되는 경우, 이 소자의 기계적 진동에 의해 토출 에너지가 발생된다.

이 소자 2에는, 이 소자를 작동시키는 제어신호 입력용 전극(도시하지 않음) 이 접속되어 있다. 일반적으로, 상기 토출- 에너지- 발생 소자의 내구성의 향상을 목적으로 하는 경우, 보호층 등의 각종 기능층이 설치된다. 본 발명에 있어서, 상기 기능층을 임의로 설치할 수 있다.

도 8a에는, 잉크 공급 개구부 3이 기판 1에 미리 설치되어, 기판 1의 후방으로부터 잉크가 공급되는 형태를 나타내었다. 개구부 3의 형성에 있어서, 기판 1에 공극을 형성하는 수단이라면 어떠한 방법이라도 이용할 수 있다. 예를 들어, 드릴 등의 기계적 수단 또는 레이저 등의 광에너지에 의해 형성할 수 있다. 기판 1에 레지스트 패턴 등을 형성하여 화학적으로 기판을 에칭함으로써 형성될 수도 있다.

물론, 잉크 공급용 개구부 3을 기판 1에 형성하지 않고 수지 패턴으로 형성하여 기판 1에 대향하는 잉크 토출구 8과 동일한 면에 설치할 수 있다.

도 8a에 나타난 바와 같이, 기판 1에 상기 잉크 토출- 에너지- 발생 소자 2가 덮혀 가용성 수지로 잉크 유로 패턴 4가 형성된다. 가장 일반적인 수단으로, 감광성 재료로 패턴을 형성하는 수단을 들 수 있다. 그러나, 스크린 인쇄법 등의 수단에 의해 형성할 수도 있다. 감광성 재료가 사용되는 경우, 잉크 유로 패턴이 용해될 수 있기 때문에 포지티브형 레지스트 또는 용해성 변화형의 네가티브형 레지스트를 사용할 수 있다.

레지스트층의 형성 방법으로, 기판상에 잉크 공급구를 설치한 기판을 사용하는 경우, 상기 감광성 재료를 적절한 용매 중에 용해시키고 이 용액을 PET (폴리에틸렌 테레프탈레이트) 등의 필름에 도포하고 코팅 필름을 건조시켜 건조 필름을 제작하고, 건조 필름을 기판상에 적층하여 층을 형성하는 것이 바람직하다. 상기 건조 필름 형성 재료로는, 폴리(메틸 이소프로필 케톤) 또는 폴리(비닐 케톤) 등의 비닐 케톤계 광분해성 고분자화합물을 사용하는 것이 바람직할 수 있는데, 이는 이 화합물이 광조사 이전에 고분자 화합물로서의 특성 (피막성)을 보유할 수 있어서, 개구부 3에 용이하게 적층시킬 수 있기 때문이다.

다르게는, 개구부 3에 후속 단계에서 제거가능한 충전물을 배치하는 통상의 스핀 코팅법 또는 롤 코팅법 등에 의해 필름을 형성할 수 있다.

상기한 바와 같이 잉크 유로가 패턴화된 가용성 수지 재료층 4에, 도 8b에 나타난 바와 같이 피막 수지층 5를 통상의 스핀 코팅법 또는 롤 코팅법 등에 의해 형성한다. 피막 수지층 5를 형성하는 공정에 있어서, 가용성 수지 패턴이 변형되지 않게끔 하는 것이 필요하다. 보다 구체적으로, 피막 수지층 5의 재료를 용매에 용해시키고, 이 용액을 스핀 코팅법 또는 롤 코팅법 등에 의해 가용성 수지 패턴 4에 도포하는 경우, 가용성 수지 패턴 4를 용해시키지 않게끔 하는 용매를 선택하는 것이 필요하다.

여기서는, 피막 수지층 5에 대하여 설명한다. 피막 수지층 5의 재료로는, 잉크 토출구 (하기 설명할 것임)를 포토리소그래피에 의해 쉽고 정밀하게 형성될 수 있기 때문에 감광성 재료가 바람직하다. 이러한 감광성 피막 수지층 5는 구조 재료로서 우수한 기계적 강도, 기판 1상의 밀착성, 내잉크성을 갖는 동시에, 잉크 토출구의 미세한 형태를 패턴화하는 충분한 해상성을 갖는 것이 필요하다. 양이온 중합에 의한 에폭시 수지의 경화물은 구조 재료로서 우수한 강도, 밀착성 및 내잉크성을 가지며, 상기 에폭시 수지가 상온에서 고체상이면 우수한 패턴 특성을 갖는다는 것을 알아냈다.

양이온 중합에 의한 에폭시 수지의 경화물은, 산무수물 또는 아민에 의한 통상의 경화물에 비해 높은 가교 밀도 (높은 Tg)를 가지기 때문에, 구조재료로서 우수한 특성을 나타낸다. 또한, 상온에서 고체상인 에폭시 수지를 사용함으로써, 광조사에 의해 양이온 중합 개시제로부터 발생하는 중합개시종의 에폭시 수지내로의 분산이 억제되어, 우수한 패턴 정밀도 및 형상을 얻을 수 있다.

가용성 수지층상에 피막 수지층을 형성하는 것은, 상온에서 고체인 피막수지를 용매중에 용해시키는 것과, 스핀 코팅법에 의해 이 용액을 상기 가용성 수지층에 도포하는 것을 포함하는 공정에 의해 수행되는 것이 바람직하다.

박막 코팅 기술인 스핀 코팅법을 사용함으로써, 피막 수지층 5는 균일하고 정밀도가 우수하도록 형성될 수 있는데, 이는 종래 방법에 의해서는 곤란한 것으로서 잉크 토출- 에너지- 발생 소자 2와 오리피스 사이의 거리(OH 거리)를 짧게 하고, 미세 액적의 토출을 쉽게 달성할 수 있다.

피막수지로서 상기의 네가티브형 광감성 재료를 이용하는 경우, 통상적으로 기판면의 반사 및 스컬 (현상잔사)이 발생한다. 그러나, 본 발명의 경우, 가용성 수지로 형성된 잉크 유로 상에 토출구 패턴이 형성되므로, 기판으로부터 반사의 영향은 무시할만 하며, 현상시에 발생하는 스컬은 하기의 잉크 유로를 형성하는 가용성 수지를 씻어내는 공정에서 제거되므로, 악영향을 끼치지 않는다.

본 발명에 사용되는 고체상 에폭시 수지의 예로는, 비스페놀 A와 에피클로로히드린의 반응 산물(분자량은 약 900 이상임), 브롬- 함유 비스페놀 A와 에피클로로히드린의 반응 산물, 페놀 노볼락 또는 o- 크레졸 노볼락과 에피클로로히드린의 반응 산물, 특개소 제60- 161973호, 동 제63- 221121호, 동 제64- 9216호 및 동 제2- 140219호 공보에 기재된 옥시시클로헥산 골격을 갖는 다관능성 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 본 발명은 상기 수지에 한정되지 않음은 물론이다.

상기 에폭시 수지를 경화하는 광유도성 양이온 중합 개시제의 예로는, 방향족 요오듐 염 및 방향족 술포늄 염 (문헌 [J. POLYMER SCI: Symposium No. 56, 383- 395 (1976)] 참조), 및 아사히 덴카 고교 가부시끼가이샤 (Asahi Denka kogyo K.K.)에서 시판하는 SP- 150 및 SP- 170을 들 수 있다.

상기 광유도성 양이온 중합 개시제와 환원제를 조합 사용하고 가열함으로써, 양이온 중합을 촉진할 수 있다 (단독 광유도성 양이온 중합에 비해 가교밀도가 향상됨). 그러나, 광유도성 양이온 중합 개시제와 환원제를 조합 사용하는 경우, 상온에서는 반응이 일어나지 않지만 일정 온도 이상 (바람직하게는, 60 °C이상)에서는 반응이 일어나는 레독스형 개시제계를 제공하는 환원제를 선택할 필요가 있다.

상기 환원제로는, 구리 화합물, 특히 반응성 및 에폭시 수지중 용해성을 고려한 구리 트리플레이트 (트리플루오로메탄 술포산 구리(II))가 가장 적합하다. 아스코르브산 등의 환원제도 유용할 수 있다. 노즐 수의 증가 (고속 인쇄성) 및 비중성 잉크의 사용 (착색제의 내수성의 개선) 등, 더 높은 가교 밀도 (높은 Tg)가 필요한 경우, 상기의 환원제를 하기와 같은 피막 수지층의 현상 공정 후에 용액의 형태로 사용함으로써 피막 수지층을 침적시키고 가열하는 후 공정에 의해, 가교 밀도가 증가한다.

상기 조성물에 대하여, 필요에 따라 첨가제 등을 적절하게 첨가할 수 있다. 예를 들어, 에폭시 수지의 탄성률을 낮추기 위해 가소성- 부여제를 첨가하거나 또는 기판에 대한 밀착력을 더 증대시키기 위해 실란 커플링제를 첨가한다.

상기 화합물로부터 형성된 감광성 피막 수지층 5에 대하여, 도 8c에 나타난 바와 같이, 마스크 6을 개재하여 패턴 노광을 행한다. 감광성 피막 수지층 5는 네가티브형이며 잉크 토출구를 형성하는 부분을 마스크로 차폐한다 (물론, 전기적 접속을 행하는 부분도 차폐할. 도시하지는 않음).

패턴노광은 사용된 광양이온 중합개시제의 감광성 영역에 따라 적절히 선택된 자외선, 딥 (deep) UV광, 전자선, X선 등으로 수행할 수 있다.

상기 기재된 모든 공정들에서, 정렬은 종래의 리소그래피 기술을 사용하여 이루어질 수 있다. 따라서, 오리피스 플레이트를 별도로 제조하여 기판 상에 적층하는 방법에 비해 정밀도를 현저히 향상시킬 수 있다. 이와 같이 패턴노광된 감광성 피복 수지층 5는 필요에 따라 반응을 용이하게 하기 위한 목적으로 가열처리될 수 있다. 상기한 바와 같이, 감광성 피복 수지층은 상온에서 고체상인 에폭시 수지로 형성된다. 따라서, 패턴노광에 의해 발생된 중합개시종의 확산이 제한되며, 따라서 우수한 패터닝 정밀도 및 형상이 실현될 수 있다.

이어서 패턴노광된 감광성 피복 수지층 5는 적당한 용제를 사용하여 현상되어 도 8d에 나타난 바와 같이 잉크 토출구 8을 형성한다. 미노광 감광성 피복 수지층의 현상과 동시에 잉크 유로를 형성하는 용해가능한 수지 패턴 4가 또한 현상될 수 있다.

그러나, 다수의 동일하거나 상이한 헤드가 기판 1 상에 일반적으로 배치되고 이들이 절단 공정을 통해 잉크젯 액체 토출 헤드로서 별도로 사용되기 때문에, 먼지에 대한 대책으로서 도 8d에 나타난 바와 같이 감광성 피복 수지층 5만을 선택적으로 현상함으로써 잉크 유로 9를 형성하는 수지 패턴 4를 남겨 (액실내에 수지 패턴이 미현상 상태로 남기 때문에 절단 공정에서 발생하는 먼지가 침투하지 않음), 절단 공정을 수행한 후에 수지 패턴을 현상할 수 있다 (도 8e 참조). 이 때 감광성 피복 수지층 5의 현상시 발생된 스크럼은 용해가능한 수지층 4와 함께 용출된다. 따라서 노즐 내에는 어떠

한 잔사도 남지 않는다.

상술한 바와 같이 가교밀도를 높여야만 할 때는, 잉크 유로 9 및 잉크 토출구 8이 형성되어 있는 감광성 피복 수지층 5를 환원제를 함유하는 용액에 침적시키고 가열함으로써 후경화를 수행한다. 이 처리에 의해 감광성 피복 수지층 5의 가교밀도가 더욱 높아지며, 기판에 대한 밀착성 및 내잉크성이 매우 향상된다.

구리 이온 함유 용액 내의 수지층의 침적 및 가열 공정은 감광성 피복 수지층 5를 패턴노광 및 현상함으로써 잉크 토출구 8을 형성한 직후에 안전하게 행할 수 있다. 용해가능한 수지 패턴 4는 그 후 안전하게 용출될 수 있다. 침적 및 가열 공정에서, 가열은 수지층을 침적하는 동안 수행할 수 있거나, 또는 침적 후에 수행할 수 있다.

이와 같은 환원제로서는, 환원작용을 갖는 어떠한 물질도 유용할 수 있다. 그러나, 구리 트리플레이트, 아세트산구리 또는 벤조산구리와 같은 구리이온 함유 화합물이 특히 효과적이다. 상기 화합물들 중, 특히 구리 트리플레이트가 매우 높은 효과를 나타낸다. 상기 화합물들 외에 아스코르브산이 또한 유용할 수 있다.

이와 같이 형성된 잉크 유로 및 잉크 토출구를 갖는 기판에 잉크 공급용 부재 7을 접착하고, 잉크 토출- 에너지- 발생 소자 2를 구동시키기 위한 전기적연결 (도면에는 나타나지 않음)을 행함으로써 잉크젯 액체 토출 헤드가 형성된다 (도 8f 참조).

이 제조예에서, 잉크 토출구 8의 형성은 포토리소그래피에 의해 수행할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 마스크를 변화시킴으로써 산소 플라즈마에 의한 드라이�칭이나 엑시머레이저에 의해서도 잉크 토출구 8을 형성할 수 있다. 엑시머레이저나 드라이�칭에 의해 잉크 토출구 8을 형성하는 경우에는 기판이 수지 패턴으로 보호되고 레이저나 플라즈마에 의해 손상되지 않기 때문에 정밀도와 신뢰성이 높은 헤드가 제공될 수 있다. 또한, 드라이�칭이나 엑시머레이저 등으로 잉크 토출구 8을 형성하는 경우, 감광성 수지 외에도 열경화성 수지가 피복 수지층 5에 적용될 수 있다.

본 발명에 바람직하게 사용된 기록장치 및 기록헤드 외의 구체예를 이하에 설명할 것이다. 도 9는 토출시 기포를 대기 와 연통시키는 토출 방식의 액체 토출 헤드 및 이 헤드를 사용한 액체 토출 장치로서의 잉크젯 프린터의 일례의 중요 부분을 나타낸 개략적인 사시도이다.

도 9에 있어서, 잉크젯 프린터는 케이싱 (casing) 1008 내에 장축방향으로 제공된 기록매체로서의 용지 1028을 도 9에서 화살표 P로 표시한 방향으로 간헐적으로 이송하는 이송장치 1030, 이송장치 1030에 의한 용지 1028의 이송방향 P에 실질적으로 수직인 방향 S에 실질적으로 평행한 방향으로 왕복운동하는 기록부 1010, 및 기록부 1010을 왕복운동시키는 구동수단으로서의 이동구동부 1006을 포함한다.

이동구동부 1006은 소정의 간격으로 대향배치된 회전축에 각각 제공된 풀리 (pulley) 1026a 및 1026b 주위에 감겨진 벨트 1016, 및 물러유닛 1022a 및 1022b에 실질적으로 평행으로 배치된 기록부 1010의 캐리지 부재 1010a에 연결된 벨트 1016을 순방향 및 역방향으로 구동시키는 모터 1018을 포함한다.

모터 1018이 작동되어 벨트 1016이 도 9의 화살표 R 방향으로 회전하는 경우, 기록부 1010의 캐리지 부재 1010a는 도 9의 화살표 S 방향으로 소정의 이동량만 이동된다. 모터 1018이 작동되어 벨트 1016이 도 9의 화살표 R 방향의 역방향으로 회전할 때, 기록부 1010의 캐리지 부재 1010a는 도 9의 화살표 S 방향의 역방향으로 소정의 이동량만 이동된다. 이동구동부 1006의 한쪽 말단에는 캐리지 부재 1010a의 홈 포지션 위치에 기록부 1010의 토출 회복 처리를 행하기 위한 회복유닛 1026이 기록부 1010의 잉크 토출구 배열에 대향하여 설치된다.

기록부 1010에는 잉크젯 카트리지 (이하, 일부 경우에 있어서, 단순히 "카트리지"라 함) 1012Y, 1012M, 1012C 및 1012B가 각색, 예컨대 황색, 마젠타색, 시안색 및 흑색으로서 각각 캐리지 부재 1010a 상에 탈착가능하게 탑재된다.

도 10에는 상술한 잉크젯 기록장치에 탑재가능한 잉크젯 카트리지의 일례가 나타나 있다. 본 실시태양에 있어서, 카트리지는 시리얼형 (serial type) 의 것이며, 그 주요부는 잉크젯 기록 헤드 100 및 잉크와 같은 액체를 포함하기 위한 액체 탱크로 구성된다.

잉크젯 기록헤드 100에서 액체를 토출하기 위한 다수의 토출구 832가 형성되고, 잉크와 같은 액체는 액체 탱크 1001로부터 액체 공급 통로 (도시되지 않음)를 통해 액체 토출 헤드 100의 공통액실 (도 11 참조)을 향한다. 카트리지는 1012는 잉크젯 기록헤드 100과 액체 탱크 1001을 일체적으로 형성하여 필요에 따라 액체 탱크 1001 내에 액체를 보충할 수 있다. 그러나, 이 액체 토출 헤드 100에 대해 액체 탱크 1001을 교환가능하게 연결한 구조를 채용할 수도 있다.

이와 같은 구성의 잉크젯 프린터에 탑재가능한 상술한 액체 토출 헤드의 구체예를 이하에 상세히 설명할 것이다.

도 11은 본 발명의 기본 형태를 예시하는 액체 토출 헤드의 주요부를 모식적으로 나타내는 개략적인 사시도이며, 도 12 내지 도 15는 도 11에 나타난 액체 토출 헤드의 토출구 형상을 예시하는 정면도이다. 또한, 전기열 변환 소자를 구동하기 위한 전기적인 배선 등은 생략되어 있다.

본 실시태양의 액체 토출 헤드에 있어서, 예를 들면, 도 11에 나타난 바와 같이, 유리, 세라믹, 플라스틱 또는 금속으로 이루어진 기판 934가 사용된다. 이와 같은 기판의 재질이 본 발명에 필수적인 것은 아니며, 유로 형성 부재의 일부로서 기능하고, 잉크 토출- 에너지- 발생 소자, 및 후술하는 액체 유로 및 토출구를 형성하는 재료층의 지지체로서 기능하는 한, 특별히 한정되지 않는다. 따라서, 본 실시태양에서는, Si 기판 (웨이퍼)를 사용하는 경우를 설명한다. 토출구는 레이어광에 의한 형성방법 뿐만 아니라, 예를 들면, 후술하는 오리피스 플레이트 (토출구 플레이트) 935로서 감광성 수지를 사용하여 MPA (거울 보호 정렬)과 같은 정렬에 의해 토출구를 형성하는 방법에 의해 형성할 수 있다.

도 11에 있어서, 참조 부호 934는 전기열 변환 소자 (이하, 일부 경우에 " 히터" 라 함) 931 및 공통액실부로서의 긴 홈 (groove) 형태의 관통구로 이루어진 잉크 공급구 933이 구비된 기판을 가리킨다. 열에너지 발생수단인 히터 931은 잉크 공급구 933의 장축방향의 양측에 각각 1열씩 지그재그형으로, 예를 들면, 300 dpi의 전기열 변환 소자들간의 간격으로 배열되어 있다. 이 기판 934 상에는 잉크 유로를 형성하기 위한 잉크 유로벽 936이 설치되어 있다. 이 잉크 유로벽 936에는 또한 토출구 832가 구비된 토출구 플레이트 935가 설치되어 있다.

도 11에 잉크 유로벽 936과 토출구 플레이트 935가 별도의 부재로서 예시되어 있다. 그러나, 이 잉크 유로벽 936은 스핀 코팅과 같은 방법에 의해 기판 934 상에 형성함으로써 잉크 유로벽 936과 토출구 플레이트 935를 동일 부재로서 동시에 형성할 수 있다. 본 실시태양에서 토출구면 (상면) 935 a측은 발수처리되어 있다.

본 실시태양에서, 도 9의 화살표 S 방향으로 조사하면서 기록을 행하는 시리얼형의 헤드를 사용하여, 예를 들면, 1,200 dpi로 기록을 행한다. 구동주파수는 10 kHz이며, 하나의 토출구에서는 최단시간 간격 100 μ s 로 토출을 수행한다.

또한, 헤드의 치수의 예로서, 예를 들면 도 12에 나타난 바와 같이 인접한 노즐을 유체적으로 격리시키는 격벽 936a의 폭 w는 14 μ m이다. 도 15에 나타난 바와 같이, 잉크 유로벽 936으로써 형성된 발포실 1337은 33 μ m의 N_1 (발포실의 폭) 및 35 μ m의 N_2 (발포실의 길이)를 갖는다. 히터 931의 크기는 30 μ m \times 30 μ m이며, 히터 저항치는 53 Ω 이며, 구동 전압은 10.3 V이다. 또한, 잉크 유로벽 936 및 격벽 936a의 높이는 12 μ m이며 토출구 플레이트 두께는 11 μ m인 헤드가 사용될 수 있다.

토출구 832를 포함하는 토출구 플레이트에 설치된 토출구부 940의 단면 중, 잉크의 토출방향 (오리피스 플레이트 935의 두께 방향)에 교차하는 방향을 따라 취한 단면의 형상은 실질적으로 별 모양이며, 일반적으로 둔각의 각을 갖는 6개의 돌출부 832a, 및 이 돌출부 832a의 사이에 상호교차적으로 배열된 예각의 각을 갖는 함몰부 832b로 일반적으로 구성되어 있다. 보다 구체적으로, 토출구의 중심 O로부터 국소적으로 떨어진 영역으로서의 함몰부 832b를 그 탑 (top)

으로서, 그 영역에 인접하는 토출구의 중심 O로부터 국소적으로 근접한 영역으로서의 돌출부 832a를 그 베이스 (base)로서 사용함으로써 도 11에 나타난 오리피스 플레이트의 두께 방향 (액체의 토출방향)에 6개의 홈이 형성되어 있다 (홈의 위치에 대해 도 16의 1141a 참고).

본 실시태양에서, 토출구부 940은 예를 들면 그 두께 방향으로 교차하는 방향으로 절단시킨 단면이 한번 $27\ \mu\text{m}$ 인 2개의 정삼각형을 그 중 하나를 60도 회전시킨 상태로 서로 조합한 형상이다. 도 13에 나타난 T_1 은 $8\ \mu\text{m}$ 이다. 돌출부 832a의 각도는 모두 120도이며, 함몰부 832b의 각도는 모두 60도이다.

따라서, 토출구의 중심 O는 서로 인접한 홈의 중심부 (홈의 탑과 홈의 탑에 인접한 2개의 베이스를 연결함으로써 형성된 도형의 중심 (중력중심))를 연결하여 형성된 다각형의 중력중심 G와 일치한다. 본 실시태양의 토출구 832의 개구면적은 $400\ \mu\text{m}^2$ 이며, 홈의 개구면적 (홈의 탑과 이 탑에 인접하는 2개의 베이스를 연결함으로써 형성된 도형의 면적)은 홈 1개당 $33\ \mu\text{m}^2$ 가 된다.

도 14는 도 13에 나타난 토출구 부분에 잉크가 부착된 상태를 나타내는 대표도이며, 참조 부호 C는 잉크가 부착되어 있는 부분을 가르킨다.

이하에, 상술한 구성의 잉크젯 기록헤드에 의한 액체의 토출동작에 관하여 도 16 내지 도 23을 참고로 설명할 것이다.

도 16 내지 도 23은 도 11 내지 도 15에 나타난 액체 토출 헤드에 의한 액체의 토출 동작을 설명하기 위한 단면도이며, 선 16- 16을 따라 취한 도 15에 나타난 발포실 1337의 단면도이다. 이 단면에 있어서 토출구부 940의 오리피스 플레이트 두께 방향의 말단은 홈 1141의 탑 1141a이다.

도 16에는 히터 상에 막상의 기포가 형성되어 있는 상태가 나타나 있으며, 도 17, 도 18, 도 19, 도 20, 도 21, 도 22 및 도 23에는 각각 도 16의 약 $1\ \mu\text{s}$ 후, 도 16의 약 $2\ \mu\text{s}$ 후, 도 16의 약 $3\ \mu\text{s}$ 후, 도 16의 약 $4\ \mu\text{s}$ 후, 도 16의 약 $5\ \mu\text{s}$ 후, 도 16의 약 $6\ \mu\text{s}$ 후, 및 도 16의 약 $7\ \mu\text{s}$ 후의 상태가 예시되어 있다. 또한, 이하의 설명에 있어서, "낙하 (drop)" 또는 "빠져들 (drop-in)"은 소위 중력방향으로의 낙하를 의미하는 것이 아니라, 헤드의 설치 방향에 관계없이 전기열 변환 소자의 방향으로의 이동을 의미한다.

도 16에 나타난 바와 같이, 기록신호 등에 기초해 히터 931에 전압을 가함으로써 히터 931 상의 액체 유로 1338 내에 기포 101이 먼저 형성되면, 도 17 및 도 18에 나타난 것과 같이 약 $2\ \mu\text{s}$ 동안 기포가 급격하게 체적팽창하고 성장한다. 최대체적시 기포 101의 높이는 토출구면 935a를 초과한다. 이 때 기포의 압력은 대기압의 수 분 내지 10 수 분의 1 까지 감소한다.

기포의 형성으로부터 약 $2\ \mu\text{s}$ 경과한 시점에서 기포 101의 체적은 상술한 바와 같이 최대체적으로부터 감소체적으로 전환되며, 이와 거의 동시에 메니스커스 102가 형성되기 시작된다. 이 메니스커스 102도 도 19에 나타난 바와 같이 히터 931 방향으로 후퇴, 즉 낙하한다.

본 실시태양에 있어서 토출구부는 다수의 홈 1141을 분산 상태로 가짐으로써, 메니스커스 102가 후퇴할 때에, 홈 1141의 부분에서 메니스커스 후퇴방향 F_M 과는 반대방향 F_C 로 모세관력이 작용한다. 그 결과, 일부 원인으로 인한 기포 101의 상태에 일부 변수가 확인되더라도 메니스커스의 후퇴시의 메니스커스 및 주액적 (이하, 일부 경우 "액체" 또는 "잉크"라 함) 11a의 형상이 토출구 중심에 대해 실질적으로 대칭 형상이 되도록 보장된다.

본 실시태양에서, 이 메니스커스 102의 낙하속도가 기포 101의 수축속도보다 빠르기 때문에 도 20에 예시된 바와 같이 기포의 형성 후 약 $4\ \mu\text{s}$ 경과한 시점에서 기포 101이 토출구 832의 하면 근방에서 대기와 연통한다. 이 때, 토출구 832의 중심축 근방의 액체 (잉크)는 히터 931을 향해 낙하하는데, 이는 대기와 연통하기 전의 기포 101의 음의 압력에 의해 히터 931 측에 당겨진 액체 (잉크) 11a가 대기와 연통한 후에도 관성에 의해 히터 931의 방향으로 속도를 유

지하고 있기 때문이다.

히터 931 축을 향하여 낙하한 액체 (잉크)는 도 21에 나타난 바와 같이 기포의 형성으로부터 약 $5 \mu s$ 후의 시점에서 히터 931의 표면에 도달하여, 도 22에 나타난 바와 같이, 히터 931의 표면을 덮도록 확산된다. 이와 같이 히터 931의 표면을 덮도록 확산된 액체는 히터 931의 표면을 따라 수평방향으로 벡터를 갖는다. 그러나, 히터 931의 표면과 교차하는 방향으로의 벡터, 예를 들면, 수직방향의 벡터가 소멸하여 액체가 히터 931의 표면 상에 잔류하도록 함으로써, 이 액체보다 상측에 위치한 액체, 즉 토출방향의 속도 벡터를 유지하는 액체를 하류 방향으로 끌어내게 된다.

그 후, 히터 931의 표면에 확산된 액체와 상측에 위치한 액체 (주액적) 간의 액체부분 11b가 가늘어져, 기포의 형성으로부터 약 $7 \mu s$ 경과한 시점에서 도 23에 나타난 바와 같이 히터 931의 표면의 중앙에서 절단되어, 토출방향의 속도 벡터를 유지하는 액체 11a와 히터 931의 표면에 확산된 액체 11c로 분리된다. 이와 같은 분리 위치는 액체 유로 1338의 내부, 바람직하게는 토출구 832보다도 전기열 변환 소자 931에 가까운 측이 요망된다.

주액적 11a는 토출방향으로 편중되지 않고, 토출 미끄럼이 없으면서, 토출구 832의 중심부분으로부터 토출되어 기록 매체의 피기록면의 소정 위치에 충돌된다. 또한, 히터 931의 표면 상에 확산된 액체 11c는 지금까지의 주액적에 후속하는 세틀라이트 (satellite) 액적으로서 토출된다. 그러나, 히터 931의 표면 상에 남아 토출되지 않는다.

이와 같이 세틀라이트 액적의 토출을 억제할 수 있기 때문에, 세틀라이트 액적의 토출에 의해 발생하기 쉬운 스플래시를 방지할 수 있어, 안개 상으로 부유하는 미스트에 의한 기록매체의 피기록면이 오염되는 것을 확실히 방지할 수 있다. 도 20 내지 23에 있어서, 참조 부호 11d 및 11e는 각각 홈 부에 부착된 잉크(홈 내 잉크) 및 액체 유로 내에 잔존하고 있는 잉크를 나타낸다.

상기와 같이, 본 실시태양의 액체 토출 헤드에는 최대 체적으로 성장한 후에 기포의 부피가 감소하는 단계에서 액체가 토출되는 경우, 토출구의 중심에 대해 분산된 다수의 홈에 의해, 토출시의 주액적의 방향을 안정화시킬 수 있다. 그 결과, 토출방향으로 미끄러짐이 없고, 충돌정확도가 높은 액체 토출 헤드를 제공할 수 있다. 또한, 높은 구동주파수에서 발포의 변화에 대해서도 토출을 안정하게 행할 수 있음으로써, 고속 및 고정밀 인쇄를 실현할 수 있다.

특히, 기포의 체적감소단계에서 이 기포를 처음으로 대기와 연통시킴으로써 액체를 토출하여, 기포를 대기와 연통시켜 액적을 토출할 때에 발생하는 미스트를 방지할 수 있기 때문에, 소위, 갑작스런 불토출의 요인이 되는 토출구면에 액적이 부착하는 상태를 억제할 수 있다.

토출시에 기포를 대기와 연통시키는 토출방식의 기록헤드 외에 실시태양로서 예를 들면, 일본특허등록 제2,783,647호에 기재되어 있는 소위 엣지 슈터 (edge shooter) 형을 들 수 있다.

본 발명은, 특히 잉크젯 기록방식 중에서도 열에너지에 의해 토출될 액적을 형성함으로써 기록을 수행하는 잉크젯 방식의 기록헤드 및 기록장치에 있어서 우수한 효과를 갖는다.

이 대표적인 구성이나 원리에 관해, 예를 들면, 미국 특허 제4,723,129호 및 제4,740,796호에 개시되어 있는 기본적인 원리를 사용하는 것이 바람직하다. 이 방식은 소위 온- 디맨드형 및 연속식의 어느 것에도 적용가능하다. 특히 온- 디맨드형인 경우에는, 액체(잉크)가 보유되어 있는 시이트나 액체 경로에 대응하여 배치되어 있는 전기열 변환체에, 기록정보에 대응하며 핵비동 온도를 초과하는 급속한 온도상승을 부여하는 1종 이상의 구동신호를 인가함으로써, 전기열 변환체에 열에너지를 발생시키고, 기록헤드의 열작용면에 막비동을 발생시켜, 이 구동신호에 1 대 1로 대응하는 액체(잉크) 내에 기포를 형성할 수 있으므로 효과적이다. 이 기포의 성장- 수축에 의해 토출구를 통해 액체(잉크)를 토출시켜, 하나 이상의 액적을 형성한다. 이 구동신호를 펄스형상으로 인가하면, 즉시 적절한 기포의 성장- 수축을 수행할 수 있기 때문에, 특히 응답성이 우수한 액체(잉크)의 토출이 성취될 수 있다. 따라서 이와 같은 펄스형상의 신호를 사용하는 것이 바람직하다.

이 펄스형상의 구동신호로서는 미국 특허 제4,463,359호 및 제4,345,262호에 기재되어 있는 신호가 적절하다. 열작용면의 온도상승율에 관한 발명인 미국 특허 제4,313,124호에 기재되어 있는 조건을 채용하면, 더욱 우수한 기록을 수행할 수 있다.

기록헤드의 구성으로서, 상기 기재된 공보에 개시되어 있는 바와 같이 토출구, 액체 유로 및 전기열 변환체의 조합된 구성(직선상 액체 유로 또는 수직 액체 유로), 및 그 외에 열작용부가 굴곡된 영역으로 배치되어 있는 구성이 개시되어 있는 미국 특허 제4,558,333호 및 미국 특허 제4,459,600호에 기초한 구성도 본 발명에 포함될 수 있다.

또한, 다수의 전기열 변환체에 대해 공통된 슬릿을 전기열 변환체의 토출부로서 사용하는 구성이 개시되어 있는 일본 특개소59- 123670호, 및 열에너지의 압력파를 흡수하는 개구를 토출부에 대향하여 설치한 구성이 개시되어 있는 일본 특개소59- 138461호에 기초한 구성도 본 발명에 효과적일 수 있다.

또한, 기록매체의 최장 폭에 대응하는 길이를 갖는 풀라인 (full-line) 형의 기록헤드로서 상술한 공보에 개시되어 있는 바와 같이 다수의 기록헤드의 조합에 의해 그 길이를 만족시키는 구성이나, 일체적으로 형성된 1개의 기록헤드로서의 구성이 모두 사용될 수 있으며, 본 발명의 상술한 효과가 더욱 효과적으로 발휘될 수 있다.

또한, 장치 본체에 장착됨으로써, 장치 본체와의 전기적인 접속 및 장치 본체로부터의 잉크의 공급이 실현가능하게 되는 교환가능한 칩 (chip) 형의 기록헤드, 또는 기록헤드 자체에 일체적으로 잉크탱크가 설치된 카트리지 형의 기록헤드를 사용한 경우에도 본 발명은 효과적이다.

또한, 본 발명의 기록장치의 구성으로서 설치된, 기록 헤드에 대한 회복수단, 예비적인 보조수단 등을 부가하는 것이 본 발명의 효과를 더욱 안정시킬 수 있기 때문에 바람직하다. 구체적으로, 기록헤드에 대한 캐핑 수단, 세척 수단, 가압 혹은 흡인수단, 전기열 변환체 또는 별도의 가열소자 또는 이의 조합에 의한 예비가열수단, 및 기록과는 별도의 토출을 수행하는 예비토출 모드가 안정한 기록을 위해 또한 효과적일 수 있다.

기록장치의 기록모드로서, 본 발명은 흑색과 같은 주류색만을 사용한 기록모드 뿐만 아니라, 상이한 색상의 복합색, 또는 혼색에 의한 질은색의 1종 이상을 구비한 장치에서도 매우 효과적이다.

이상 설명한 본 발명의 실시태양에 있어서, 잉크는 액체로서 기재되어 있다. 그러나, 실온이나 그 이하에서 고화된 잉크가, 이들이 실온보다 높은 온도에서 연화하거나 액체가거나, 또는 상술한 잉크젯 방식에서 잉크의 점성을 안정토출 범위로 조정하기 위해 잉크 자체를 30 °C 내지 70 °C의 범위 내에서 온도를 조정하는 것이 일반적이기 때문에 사용된 기록신호 부여시에 액상을 나타내는 한 사용될 수 있다.

또한, 기록신호에 따른 열에너지 부여에 의해 액화하여 액상 잉크로서 토출하는 잉크, 예컨대 잉크의 고형상태로부터 액체상태로의 상변화의 에너지로서 열에너지를 사용함으로써 열에너지에 의한 승온을 적극적으로 방지하는 잉크 및 잉크의 증발방지를 목적으로 정지 상태로 고화된 잉크, 및 열에너지에 의해 처음으로 액화하는 성질의 잉크, 예컨대 기록매체에 도달하는 시점에서는 이미 고화하기 시작하는 것들이 본 발명에 적용될 수 있다. 이와 같은 경우, 잉크는 일본 특개소 54- 56847호 또는 특개소 60- 71260호의 공보에 기재되어 있는 바와 같이, 다공질 시트의 요철 또는 관통홀에 액상 또는 고형물로서 유지된 상태로 전기열 변환체에 대해 대향하는 형태일 수 있다. 본 발명에 있어서는, 상술한 각 잉크에 대해 상술한 막비등 방식을 실행하는 것이 가장 효과적이다.

이에 더해, 본 발명에 따른 기록장치의 형태로서 워드프로세서나 컴퓨터와 같은 정보처리기기의 화상출력말단으로서 일체적으로 또는 별도로 설치된 형태, 및 리더 (reader)와 조합된 복사장치 및 송수신기능을 갖는 팩시밀리의 형태를 채용할 수도 있다.

이어서, 상술한 액체 토출 헤드를 탑재한 액체 토출 장치의 개략에 관하여 설명한다.

도 29는 본 발명의 액체 토출 헤드를 장착하여 적용할 수 있는 액체 토출 장치의 일례인 잉크젯 기록장치 600의 개략적인 사시도이다.

도 29에 있어서, 잉크젯 헤드 카트리지 601은 상술한 액체 토출 헤드가 그 안에 액체 토출 헤드에 공급되는 잉크를 보유한 잉크탱크와 일체적으로 형성된 것이다. 이 잉크젯 헤드 카트리지 601은 구동 모터 602의 정역회전과 맞물려 구동력 전달 기어 603 및 604를 통해 회전하는 어미나사 605의 나선 홈 606과 맞물린 캐리지 607 위에 탑재되어 있어, 구동 모터 602의 동력에 의해 캐리지 607과 함께 가이드 608을 따라 화살표 a, b 방향으로 왕복이동한다. 기록매체 P는 기록매체 이송수단 (도시되지 않음)에 의해 인자판 롤러 (platen- roller) 609 상에 이송되어, 지압판 610에 의해 캐리지 607의 이동 방향에 걸쳐 인자판 롤러 609에 대해 압축된다.

어미나사 605의 말단의 근방에는 광결합기 611, 612가 배치되어 있다. 이들은 그 영역에서 캐리지 607의 레버 607a의 존재를 확인하여 구동 모터 602의 회전방향의 전환 등을 행하기 위한 홈 포지션 검출 수단이다.

지지부재 613은 토출구가 존재하는 잉크젯 헤드 카트리지 601의 전면(토출구면)을 덮는 캡 부재 614를 지지하는 것이다. 잉크 흡인수단 615는 캡 부재 614의 내부에 잉크젯 헤드 카트리지 601으로부터 공토출 등에 의해 저장된 잉크를 흡인하는 것이다. 이 잉크 흡인수단 615에 의해 캡 내 개구 (도시되지 않음)를 통하여 잉크젯 헤드 카트리지 601의 흡인회복을 행한다. 잉크젯 헤드 카트리지 601의 토출구면을 닦아내기 위해 세척 블레이드 617이 이동부재 618에 의해 전후방향 (캐리지 607의 이동방향에 수직인 방향)으로 이동가능하게 설치되어 있다. 이들 세척 블레이드 617 및 이동부재 618은 본체 지지체 619에 의해 지지되어 있다. 세척 블레이드 617은 이 형태에 한정되지 않으며, 임의의 공지된 세척 블레이드가 사용될 수 있다.

액체 토출 헤드의 흡인회복 조작시, 흡인을 개시하기 위한 레버 620은 캐리지 607과 맞물린 캡 621의 이동과 함께 이동하며, 구동 모터 602로부터의 구동력이 클러치 변환과 같은 공지의 수단에 의해 이동제어된다. 잉크젯 헤드 카트리지 601의 액체 토출 헤드에 설치된 히터에 신호를 부여하여, 전술한 각 기구의 구동제어를 수행하는 잉크젯 기록제어부는 장치 본체측에 설치되며, 여기서는 도시되지 않는다.

상술한 구성을 갖는 잉크젯 기록장치 600은 기록매체 이송 수단 (도시되지 않음)에 의해 인자판 롤러 609 상에 이송된 기록매체 P에 대해, 잉크젯 헤드 카트리지 601이 기록매체 P의 전폭에 걸쳐 왕복이동하면서 기록을 수행한다.

본 발명은 하기 실시예 및 비교예에 의해 더욱 구체적으로 기술될 것이다. 그러나, 본 발명은 본 발명의 요지를 넘지 않는 한, 하기 실시예에 의해 한정되지 않는다. 또한, 하기 실시예에 사용된 "부" 또는 "%"는 특별히 명시되지 않는 한, 질량부 및 질량%를 의미한다.

(안료 분산액의 제조)

< 안료 분산액 A>

물 5.3 g중의 진한 염산 5 g 용액에 안트라닐산 1.58 g을 5 °C에서 가하였다. 얼음조에서 교반함으로써 항상 10 °C 이하로 계를 유지시킨 상태에서, 이 용액에 물 8.7 g 중의 아질산나트륨 1.78 g 용액을 5 °C에서 가하였다.

생성 혼합물을 15 분 동안 더 교반한 후, 교반 하에 표면적이 220 m²/g이고 DBP 오일 흡수량이 105 Ml/100 g인 카본 블랙 7 g을 가하였다. 이후, 생성 혼합물을 15 분 동안 더 교반하였다. 생성 슬러리를 도요 여과지 제2호 (Toyo Filter Paper No.2, 상품명; 아드반테스사 제품)를 통해 여과하고, 생성 안료 입자를 물로 충분히 세척하여 110 °C로 조절된 오븐에서 건조시켰다. 건조 안료에 물을 가하여 10 wt%의 안료 농도를 갖는 안료 수용액을 제조하였다.

상기 제조한 자기분산형 카본블랙의 표면 상의 친수성기 밀도를 하기 방법으로 측정한 결과 $2.6 \mu \text{mol}/\text{m}^2$ 였다. 측정은 이온미터(DKK 제조)에 의해 나트륨 이온의 농도를 측정하고 그 값으로부터 친수성기 밀도를 환산함으로써 수행하였다. 나트륨 이온을 이온교환법을 사용하여 암모늄 이온으로 대체함으로써 카본블랙의 표면에 - Ph- COONH_4 기가 도입된 자기분산형 카본블랙이 분산되어 있는 안료 분산액 A를 수득하였다.

< 안료 분산액 B>

물 5.3 g중의 진한 염산 5 g 용액에 안트라닐산 1.58 g을 5 °C에서 가하였다. 얼음조에서 교반함으로써 항상 10 °C 이하로 계를 유지시킨 상태에서, 이 용액에 물 8.7 g 중의 아질산나트륨 1.78 g 용액을 5 °C에서 가하였다.

생성 혼합물을 15 분 동안 더 교반한 후, 교반 하에 표면적이 $220 \text{ m}^2/\text{g}$ 이고 DBP 오일 흡수량이 $105 \text{ Ml}/100 \text{ g}$ 인 카본블랙 8 g을 가하였다. 이후, 생성 혼합물을 15 분 동안 더 교반하였다. 생성 슬러리를 도요 여과지 제2호 (상품명; 아드반테스사 제품)를 통해 여과하고, 생성 안료 입자를 물로 충분히 세척하여 110 °C로 조절된 오븐에서 건조시켰다. 건조 안료에 물을 가하여 10 wt%의 안료 농도를 갖는 안료 수용액을 제조하였다.

상기 제조한 자기분산형 카본블랙의 표면 상의 친수성기 밀도를 상기와 동일한 방법으로 측정한 결과 $1.6 \mu \text{mol}/\text{m}^2$ 였다. 나트륨 이온을 이온교환법을 사용하여 암모늄 이온으로 대체함으로써 카본블랙의 표면에 - Ph- COONH_4 기가 도입된 자기분산형 카본블랙이 분산되어 있는 안료 분산액 B를 수득하였다.

실시에 1

하기 성분들을 혼합하고 용액에 충분히 교반하였다. 이어서, 생성된 용액을 $3.0 \mu\text{m}$ 의 포어 크기를 갖는 마이크로필터(후지 포토 필름사 (Fuji Photo Film CO., Ltd.) 제품)를 통해 가압 여과시킴으로써 본 발명의 잉크를 제조하였다.

상기 기재된 안료 분산액 A45 부

트리메틸올프로판6 부

글리세롤6 부

디에틸렌 글리콜 6 부

아세틸렌 글리콜의 에틸렌 옥사이드 부가물

(아세틸레놀 EH, 상품명)0.2 부

수산화칼륨0.06 부

물36.74 부

실시에 2

하기 성분들을 혼합하고 용액에 충분히 교반하였다. 이어서, 생성된 용액을 $3.0 \mu\text{m}$ 의 포어 크기를 갖는 마이크로필터(후지 포토 필름사 제품)를 통해 가압 여과시킴으로써 본 발명의 잉크를 제조하였다.

상기 기재된 안료 분산액 A45 부

벤조산칼륨1.7 부

트리메틸올프로판6 부

글리세롤6 부

디에틸렌 글리콜6 부

아세틸렌 글리콜의 에틸렌 옥사이드 부가물

(아세틸레놀 EH, 상품명)0.2 부

물35.1 부

실시에 3

하기 성분들을 혼합하고 용액에 충분히 교반하였다. 이어서, 생성된 용액을 3.0 μm 의 포어 크기를 갖는 마이크로필터(후지 포토 필름사 제품)를 통해 가압 여과시킴으로써 본 발명의 잉크를 제조하였다.

상기 기재된 안료 분산액 B45 부

벤조산칼륨1.7 부

트리메틸올프로판6 부

글리세롤6 부

디에틸렌 글리콜6 부

아세틸렌 글리콜의 에틸렌 옥사이드 부가물

(아세틸레놀 EH, 상품명)0.2 부

물35.1 부

실시에 4

하기 성분들을 혼합하고 용액에 충분히 교반하였다. 이어서, 생성된 용액을 3.0 μm 의 포어 크기를 갖는 마이크로필터(후지 포토 필름사 제품)를 통해 가압 여과시킴으로써 본 발명의 잉크를 제조하였다.

상기 기재된 안료 분산액 A45 부

벤조산암모늄0.7 부

벤조산칼륨0.9 부

트리메틸올프로판6 부

글리세롤6 부

디에틸렌 글리콜6 부

아세틸렌 글리콜의 에틸렌 옥사이드 부가물

(아세틸레놀 EH, 상품명) 0.2 부

물 35.2 부

실시예 5

하기 성분들을 혼합하고 용액에 충분히 교반하였다. 이어서, 생성된 용액을 3.0 μm 의 포어 크기를 갖는 마이크로필터(후지 포토 필름사 제품)를 통해 가압 여과시킴으로써 본 발명의 잉크를 제조하였다.

상기 기재된 안료 분산액 A45 부

벤조산암모늄 1.5 부

트리메틸올프로판 6 부

글리세롤 6 부

디에틸렌 글리콜 6 부

아세틸렌 글리콜의 에틸렌 옥사이드 부가물

(아세틸레놀 EH, 상품명) 0.2 부

수산화칼륨 0.06 부

물 35.24 부

비교예 1

하기 성분들을 혼합하고 용액에 충분히 교반하였다. 이어서, 생성된 용액을 3.0 μm 의 포어 크기를 갖는 마이크로필터(후지 포토 필름사 제품)를 통해 가압 여과시킴으로써 본 발명의 잉크를 제조하였다.

상기 기재된 안료 분산액 A45 부

트리메틸올프로판 6 부

글리세롤 6 부

디에틸렌 글리콜 6 부

아세틸렌 글리콜의 에틸렌 옥사이드 부가물

(아세틸레놀 EH, 상품명) 0.2 부

수성 암모니아 (28 %) 0.06 부

물 36.74 부

비교예 2

하기 성분들을 혼합하고 용액에 충분히 교반하였다. 이어서, 생성된 용액을 3.0 μm 의 포어 크기를 갖는 마이크로필터(후지 포토 필름사 제품)를 통해 가압 여과시킴으로써 본 발명의 잉크를 제조하였다.

상기 기재된 안료 분산액 A45 부

벤조산리튬 1.4 부

트리메틸올프로판 6 부

글리세롤 6 부

디에틸렌 글리콜 6 부

아세틸렌 글리콜의 에틸렌 옥사이드 부가물

(아세틸레놀 EH, 상품명) 0.2 부

물 35.4 부

비교예 3

하기 성분들을 혼합하고 용액에 충분히 교반하였다. 이어서, 생성된 용액을 3.0 μm 의 포어 크기를 갖는 마이크로필터(후지 포토 필름사 제품)를 통해 가압 여과시킴으로써 본 발명의 잉크를 제조하였다.

상기 기재된 안료 분산액 B45 부

벤조산리튬 1.4 부

트리메틸올프로판 6 부

글리세롤 6 부

디에틸렌 글리콜 6 부

아세틸렌 글리콜의 에틸렌 옥사이드 부가물

(아세틸레놀 EH, 상품명) 0.2 부

물 35.4 부

비교예 4

하기 성분들을 혼합하고 용액에 충분히 교반하였다. 이어서, 생성된 용액을 3.0 μm 의 포어 크기를 갖는 마이크로필터(후지 포토 필름사 제품)를 통해 가압 여과시킴으로써 본 발명의 잉크를 제조하였다.

상기 기재된 안료 분산액 A45 부

벤조산암모늄 1.5 부

트리메틸올프로판 6 부

글리세롤6 부

디에틸렌 글리콜6 부

아세틸렌 글리콜의 에틸렌 옥사이드 부가물

(아세틸레놀 EH, 상품명) 0.2 부

물35.3 부

이와 같이 수득된 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 4의 블랙 잉크의 주요 특징을 하기 표 1에 나타낸다.

[표 1]

첨가된 화합물	칼륨농도(탄소 기준)	친수성기 밀도 ($\mu \text{ mol/m}^2$)
실시예 1 수산화칼륨	0.93 % 이하	2.6
실시예 2 벤조산칼륨	9.22 % 이하	2.6
실시예 3 벤조산칼륨	9.22 % 이하	1.6
실시예 4 벤조산암모늄 벤조산칼륨	4.88 % 이하	2.6
실시예 5 벤조산암모늄 수산화칼륨	약 0.93 %	2.6
비교예 1 암모니아	약 0	2.6
비교예 2 벤조산리튬	약 0	2.6
비교예 3 벤조산리튬	약 0	1.6
비교예 4 벤조산암모늄	약 0	2.6

실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 4의 잉크를 각각 사용하여, 기록신호에 대한 응답의 열에너지를 잉크에 부여함으로써 잉크를 토출시키는 온- 디맨드형 멀티기록헤드를 갖는 잉크젯 기록장치 (BJF- 850, 상품명, 캐논 제품)에 의해 하기 평가를 수행하였다. 기록장치는 어떠한 변경도 하지 않고 사용하였다.

1) 간헐 토출 안정성

상기 각각의 잉크 및 잉크젯 기록장치를 사용하여 A4 용지(210 mm× 297 mm, JIS P 0138- 1961) 1매에 인쇄를 수행한 후, 잉크의 토출을 2시간 동안 중지시킨 다음, A4용지 1매에 인쇄를 재개하였다. 이 인쇄 과정을 50회 반복함으로써 각 과정에서 인쇄 이상의 정도를 관찰하여 간헐 토출 안정성을 평가하였다.

2) 고착성

각각의 잉크 및 잉크젯 기록장치를 사용하여 초기 인쇄를 수행한 후, 잉크의 토출을 72 시간 동안 중지하고, 인쇄를 재개하였다. 72 시간 후 수행된 인쇄 상태를 초기 인쇄 상태까지 회복하는 데 필요한 회복 작동 횟수로부터 잉크의 고착성을 평가하였다.

상기 기재된 평가의 결과, 실시예 1의 잉크의 간헐 토출 안정성 및 고착성 모두가 비교예 1의 잉크에 비해 뚜렷이 향상되었다. 실시예 2의 잉크 또한 비교예 2의 잉크에 비해 간헐 토출 안정성 및 고착성이 뚜렷이 향상되었다. 실시예 3의 잉크는 비교예 3의 잉크에 비해 간헐 토출 안정성 및 고착성이 향상되었다. 실시예 4 및 5의 잉크는 비교예 4의 잉크에 비해 간헐 토출 안정성 및 고착성이 뚜렷이 향상되었다.

발명의 효과

상기 기재된 바와 같이, 본 발명에 따라, 블랙 잉크를 사용한 잉크젯 기록 에 의해 높은 화상밀도의 인쇄물을 제공할 수 있고, 우수한 간헐 토출 안정성 및 고착성을 갖는 수성 기재 안료 블랙 잉크, 이 잉크를 사용한 잉크젯 기록법 및 잉크젯 기록장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙을 함유하는 색재 및 수성 매체를 포함하고, 자기분산형 카본 블랙의 질량을 기준으로 0.6 질량% 이상의 칼륨 이온을 포함하는 잉크.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 친수성기가 - COOM, - SO₃M, - PO₃HM 및 - PO₃M₂로 구성된 군으로부터 선택되며, M은 수소, 알칼리 금속, 암모늄 및 유기 암모늄으로 구성된 군으로부터 선택되는 잉크.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 칼륨 이온이 상기 친수성기에 대한 반대 이온으로서 존재하는 잉크.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 칼륨 이온이 수산화칼륨으로부터 유도되는 잉크.

청구항 5.

제1항에 있어서, 잉크의 pH 범위가 7 내지 10인 잉크.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 친수성기의 밀도가 1.8 μ mol/m² 이상인 잉크.

청구항 7.

제1항에 있어서, 0.05 mol/L 내지 1 mol/L의 1가 양이온을 함유하는 잉크.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 1가 양이온이 칼륨 이온, 및 알칼리 금속 이온, 암모늄 이온 및 유기 암모늄 이온으로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 이상의 이온으로 구성되는 잉크.

청구항 9.

제7항에 있어서, 0.1 mol/L 내지 0.5 mol/L의 1가 양이온을 함유하는 잉크.

청구항 10.

제1항에 있어서, 잉크젯 기록용인 잉크.

청구항 11.

제10항에 따른 잉크에 에너지를 인가하는 단계, 및 기록 헤드로부터 기록매체에 잉크를 토출하는 단계를 포함하는 화상 기록 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 기록 헤드가 40 ng/도트 이하의 잉크를 토출할 수 있는 화상 기록 방법.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 기록 헤드가 잉크 유로내 잉크의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 화상 기록 방법.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 에너지가 열 에너지인 화상 기록 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 열 에너지가 잉크 유로내 히터에 의해 인가되는 화상 기록 방법.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 히터가 잉크 토출구의 반대에 배치된 화상 기록 방법.

청구항 17.

제15항에 있어서, 기록 헤드는 잉크의 주된 유동 방향의 각이 90도 이상 변화되며 상기 히터의 상부에 위치하는 부위를 갖는 화상 기록 방법.

청구항 18.

제11항에 있어서, 상기 에너지가 역학적 에너지인 화상 기록 방법.

청구항 19.

제11항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기록매체가 보통지인 화상 기록 방법.

청구항 20.

제10항에 따른 잉크를 함유하는 잉크 수용부, 및 잉크에 에너지를 인가함으로써 잉크 액적 형태의 잉크를 토출하기 위한 기록 헤드를 포함하는 기록 유니트.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 기록 헤드가 40 ng/도트 이하의 잉크를 토출할 수 있는 기록 유니트.

청구항 22.

제20항에 있어서, 상기 기록 헤드가 잉크 유로내 잉크의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 기록 유니트.

청구항 23.

제20항에 있어서, 상기 에너지가 열 에너지인 기록 유니트.

청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 열 에너지가 잉크 유로내 히터에 의해 인가되는 기록 유닛.

청구항 25.

제24항에 있어서, 상기 히터가 잉크 토출구의 반대에 배치된 기록 유닛.

청구항 26.

제24항에 있어서, 기록 헤드는 잉크의 주된 유동 방향의 각이 90도 이상 변화되며 상기 히터의 상부에 위치하는 부위를 갖는 기록 유닛.

청구항 27.

제1항 또는 제10항에 따른 잉크를 함유하는 잉크 수용부를 포함하는 잉크 카트리지.

청구항 28.

제10항에 따른 잉크를 함유하는 잉크 수용부, 및 잉크에 에너지를 인가함으로써 잉크 액적 형태의 잉크를 토출하기 위한 기록 헤드를 포함하는 화상 기록 장치.

청구항 29.

제10항에 따른 잉크를 함유하는 잉크 수용부가 구비된 잉크 카트리지, 및 잉크에 에너지를 인가함으로써 잉크 액적 형태의 잉크를 토출하기 위한 기록 헤드를 포함하는 화상 기록 장치.

청구항 30.

제29항에 있어서, 상기 잉크 카트리지에 함유된 잉크를 상기 기록 헤드에 공급하기 위한 잉크 공급부를 포함하는 화상 기록 장치.

청구항 31.

제28항에 있어서, 상기 기록 헤드가 40 ng/도트 이하의 잉크를 토출할 수 있는 화상 기록 장치.

청구항 32.

제28항에 있어서, 상기 기록 헤드가 잉크 유로내 잉크의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 화상 기록 장치.

청구항 33.

제28항에 있어서, 상기 에너지가 열 에너지인 화상 기록 장치.

청구항 34.

제33항에 있어서, 상기 열 에너지가 잉크 유로내 배치된 히터에 의해 인가되는 화상 기록 장치.

청구항 35.

제34항에 있어서, 상기 히터가 잉크 토출구의 반대에 배치된 화상 기록 장치.

청구항 36.

제34항에 있어서, 기록 헤드는 잉크의 주된 유동 방향이 90도 이상 변화되며 상기 히터의 상부에 위치하는 부위를 갖는 화상 기록 장치.

청구항 37.

잉크에 에너지를 인가함으로써 기록 헤드로부터 제10항에 따른 잉크를 토출하는 것을 포함하는, 기록 헤드에서의 고착 완화 방법.

청구항 38.

각각 시안색용, 마젠타색용, 황색용, 홍색용, 녹색용 및 청색용 색재로 구성된 군으로부터 선택된 색재를 포함하는 잉크와 함께, 제1항 또는 제10항에 따른 잉크를 포함하는 잉크 세트.

청구항 39.

색재로서 친수성기, 친수성기에 대한 반대이온, 및 친수성기와 극성이 반대이고 친수성기보다 수화력이 낮은 또다른 이온을 갖는 자기분산형 안료를 포함하는 잉크.

청구항 40.

색재로서 친수성기, 친수성기에 대한 반대이온, 및 친수성기와 극성이 반대이고 친수성기보다 수화력이 낮은 또다른 이온을 갖는 자기분산형 안료를 포함하는 잉크가 있는 기록 헤드.

청구항 41.

색재로서 친수성기, 친수성기에 대한 반대이온, 및 친수성기와 극성이 반대이고 친수성기보다 수화력이 낮은 또다른 이온을 갖는 자기분산형 안료를 포함하는 잉크를 함유하는 잉크 탱크.

청구항 42.

친수성기가 직접적으로 또는 다른 원자기를 통해 자기분산형 카본 블랙 표면에 결합된 자기분산형 카본 블랙, 염 및 수성 매체를 포함하고, 기록 헤드내의 잉크의 유동상태가 난류상태 또는 교란상태가 되는 경우에도 잉크가 자기분산형 카본 블랙의 안정한 분산 상태를 유지하는 잉크젯 잉크.

청구항 43.

기록 헤드에 의해 제10항에 따른 잉크를 토출하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 잉크 토출 압력 발생 소자의 반대 위치에 잉크 토출구가 구비된 잉크젯 기록 헤드에서의 고착 완화 방법.

청구항 44.

기록 헤드에 의해 제10항에 따른 잉크를 토출하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 잉크 유로내 액체의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 잉크젯 기록 헤드에서의 고착 완화 방법.

청구항 45.

제44항에 있어서, 액체의 유로저항이 크게 변화되는 상기 부위는 액체의 주된 유동 방향이 90도 이상 변화되는 부분인 고착 완화 방법.

청구항 46.

제10항에 따른 잉크에 에너지를 인가하여 잉크젯 방식으로 기록 헤드로부터 잉크를 소정의 시간 간격으로 토출하는 방법을 반복하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 간헐 토출 안정성의 개선 방법.

청구항 47.

잉크 토출 압력- 발생 소자의 반대 위치에 잉크가 토출되는 기록 헤드를 사용하여 제10항에 따른 잉크를 소정의 시간 간격으로 수회 토출하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 간헐 토출 안정성의 개선 방법.

청구항 48.

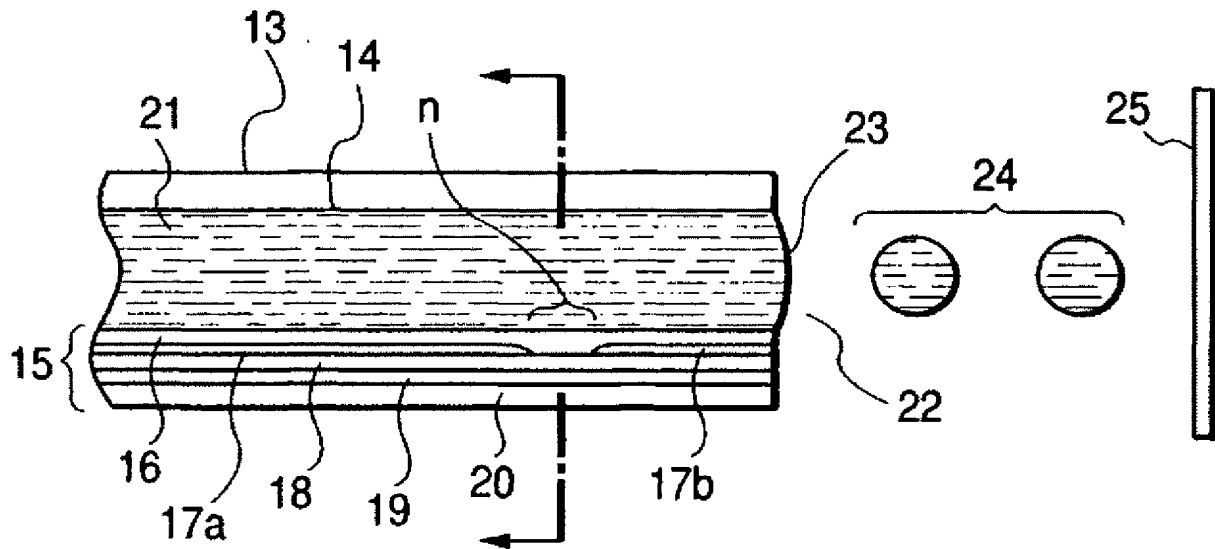
잉크 유로내 액체의 유로저항이 크게 변화되는 부위를 갖는 잉크젯 기록 헤드를 사용하여 제10항에 따른 잉크를 소정의 시간 간격으로 수회 토출하는 단계를 포함하는, 잉크젯 기록 방법에서 간헐 토출 안정성의 개선 방법.

청구항 49.

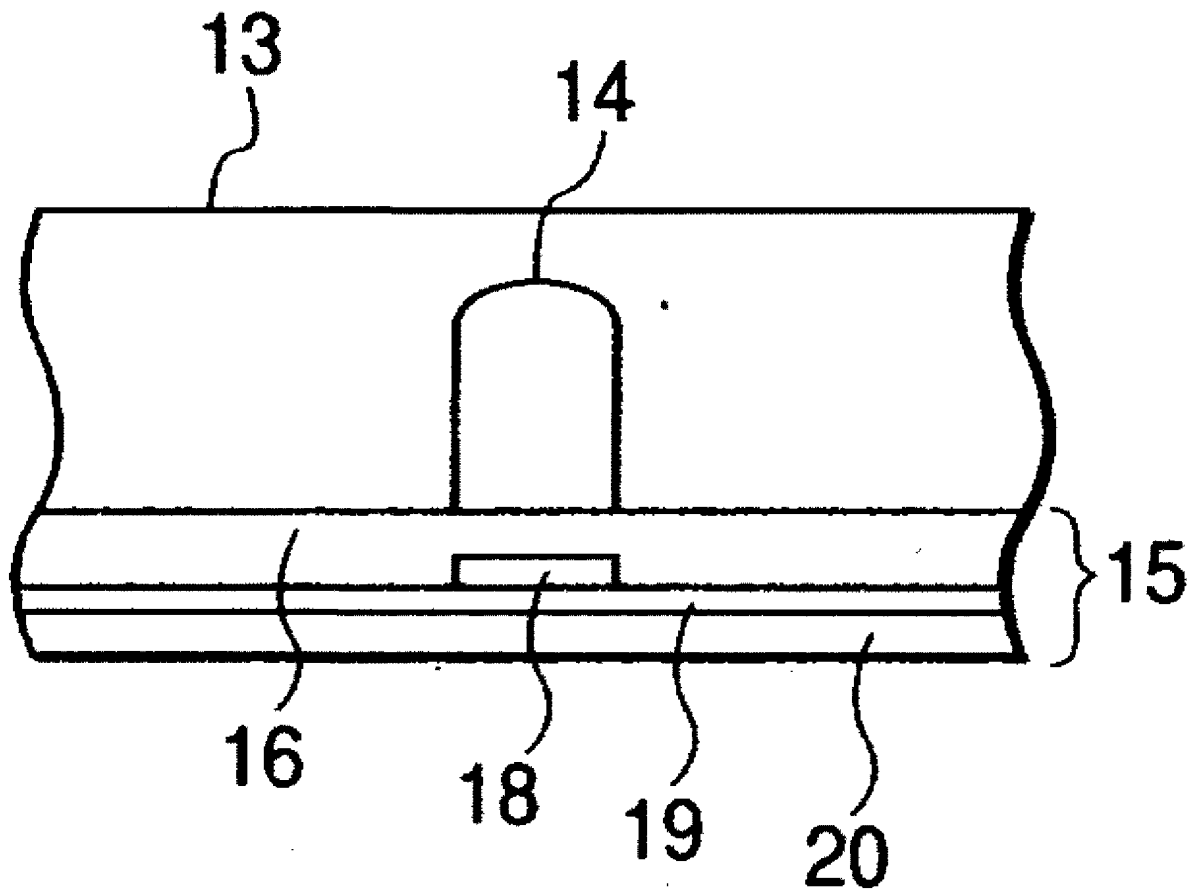
제48항에 있어서, 액체의 유로저항이 크게 변화되는 상기 부위는 액체의 주된 유동 방향이 90도 이상 변화되는 부분인 간헐 토출 안정성의 개선 방법.

도면

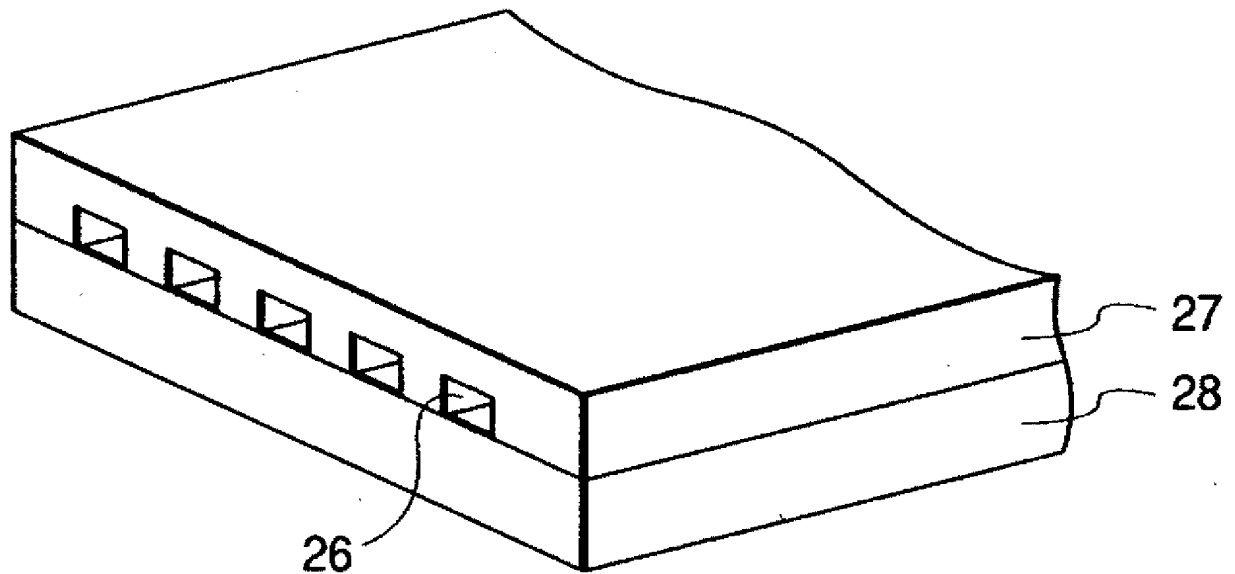
도면 1



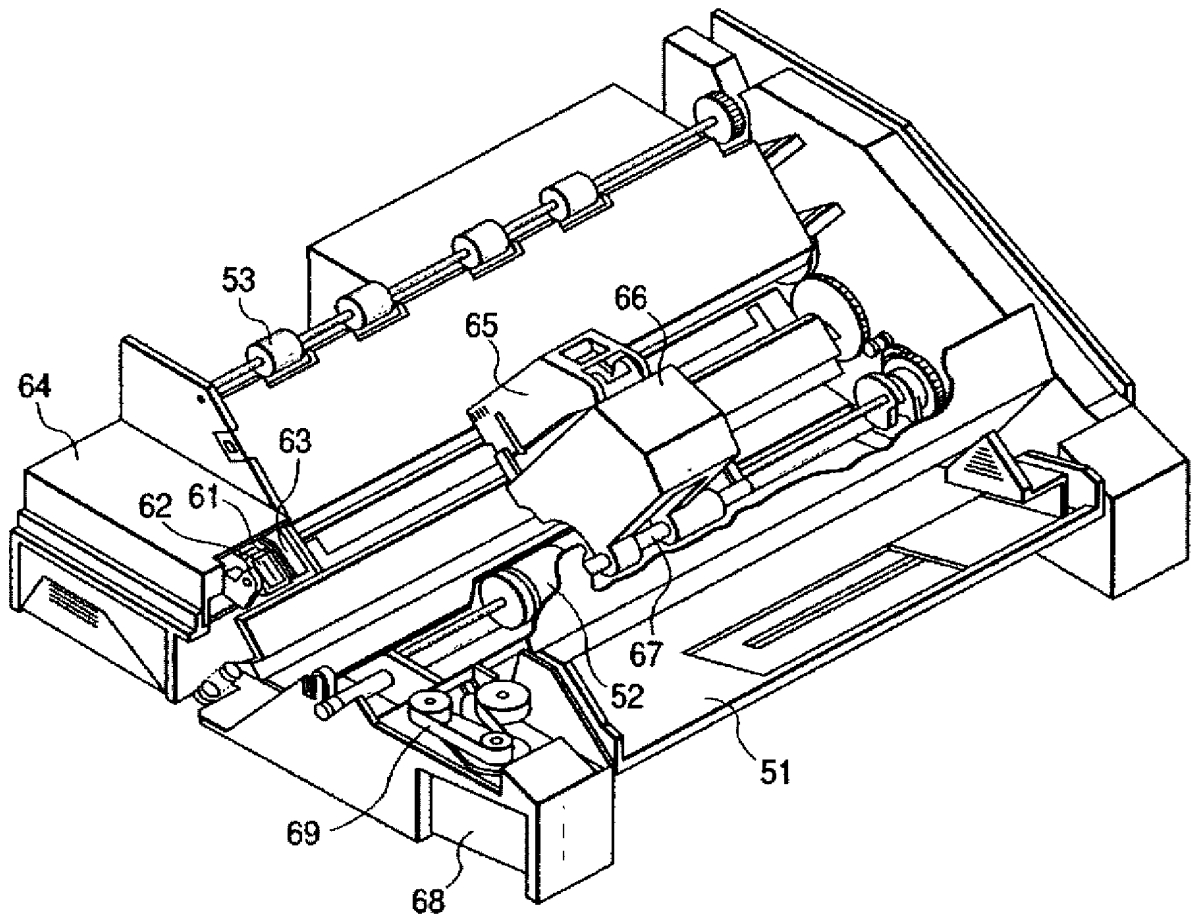
도면 2



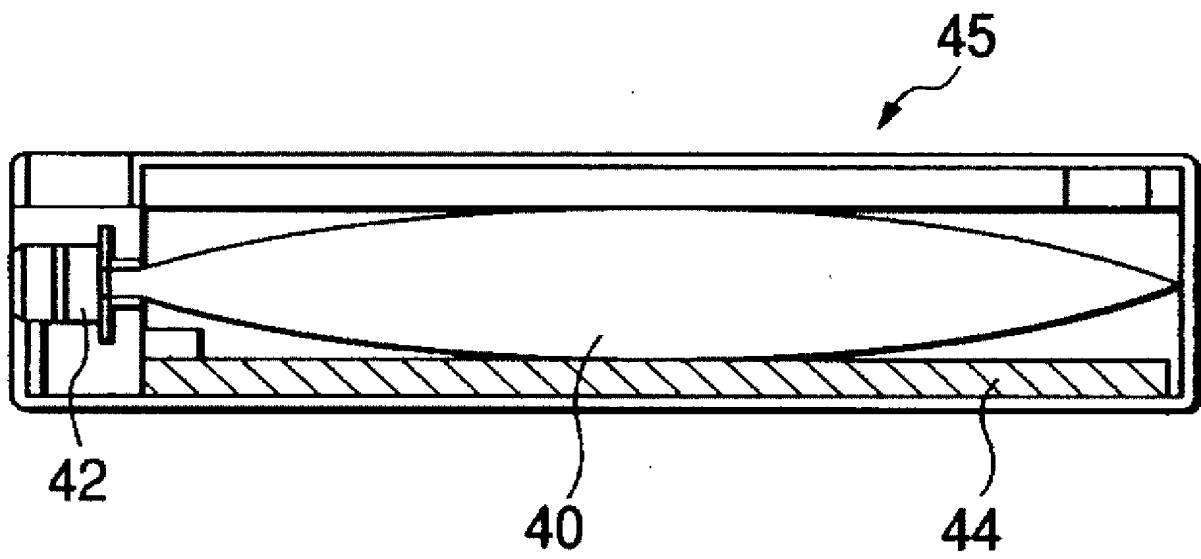
도면 3



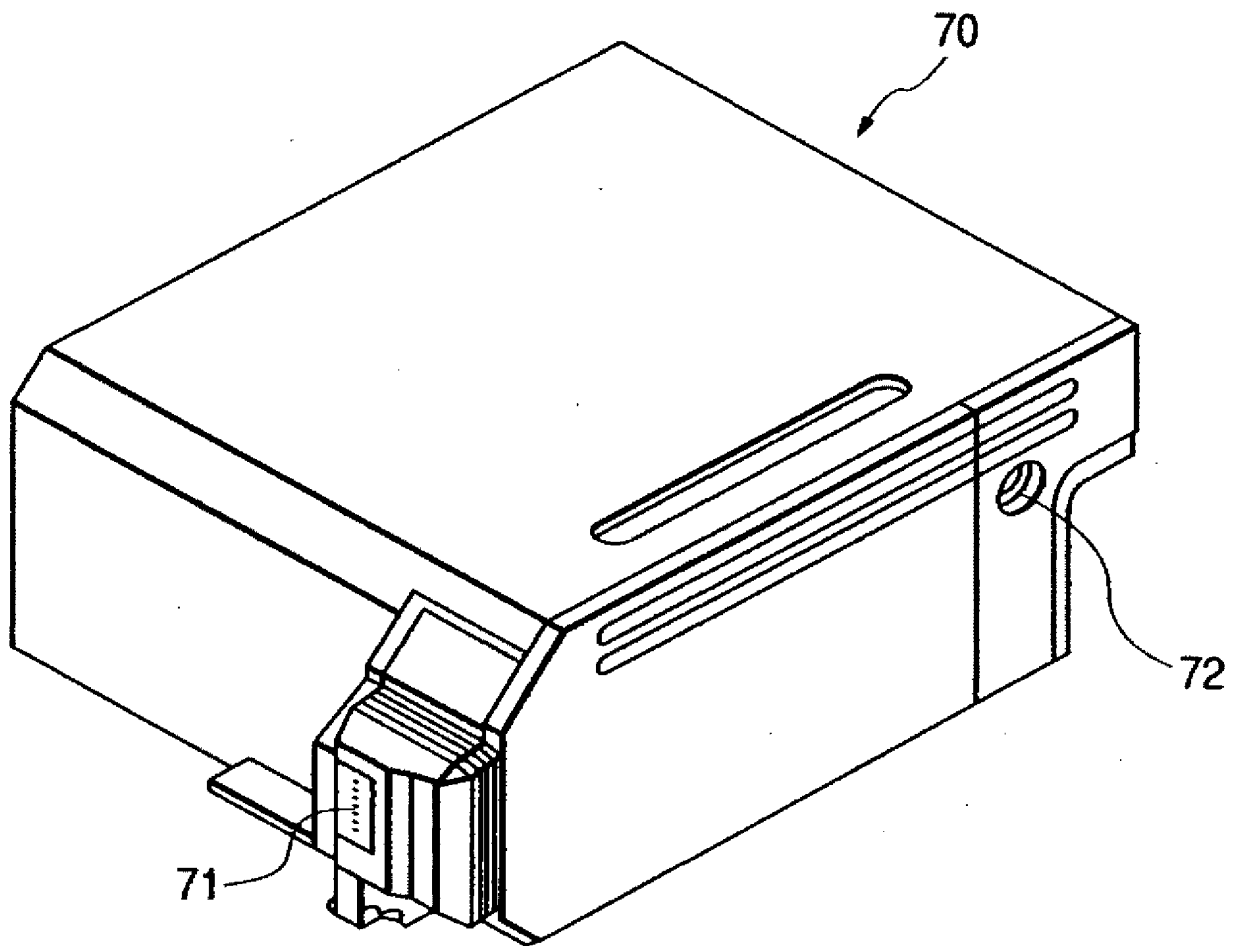
도면 4



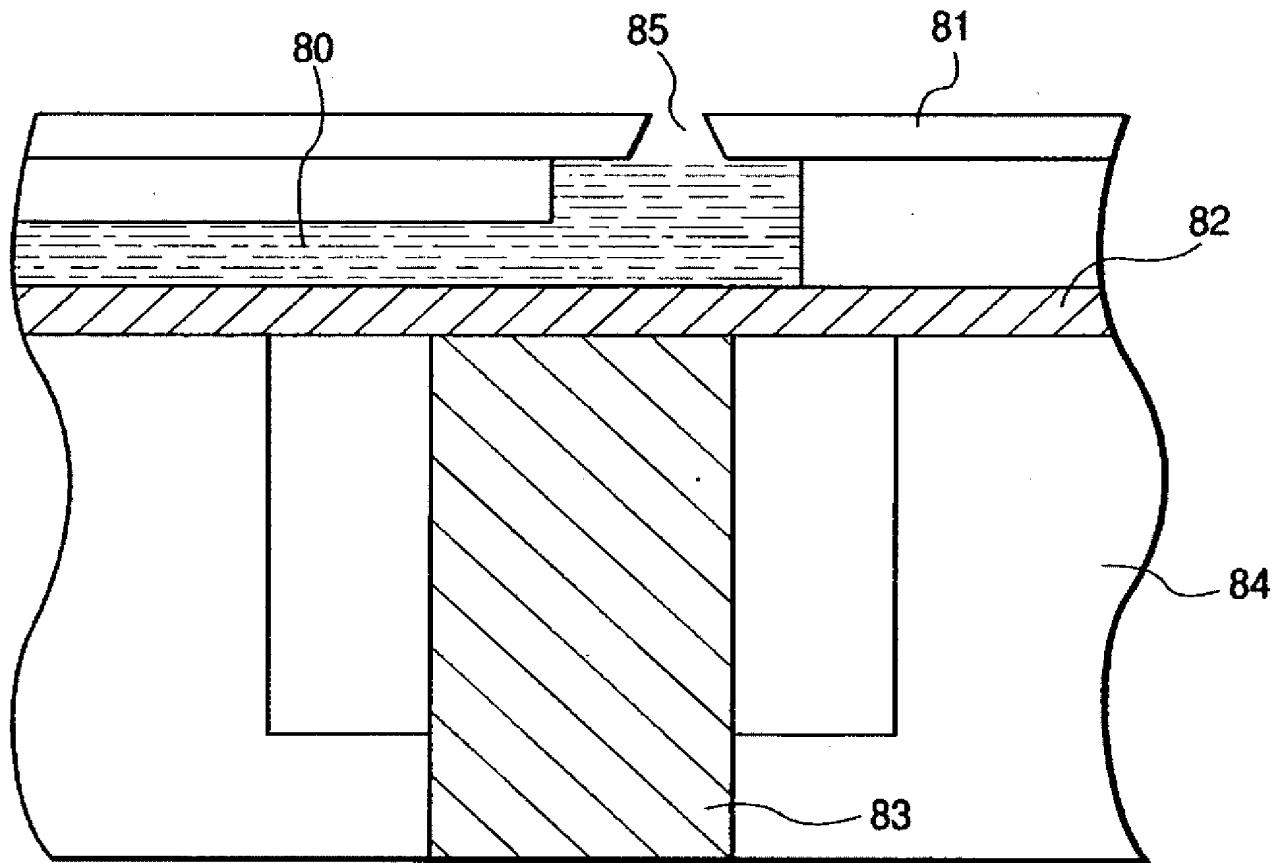
도면 5



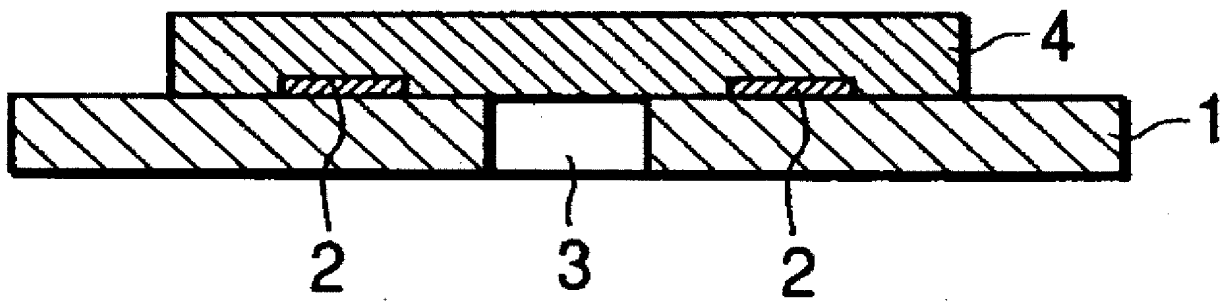
도면 6



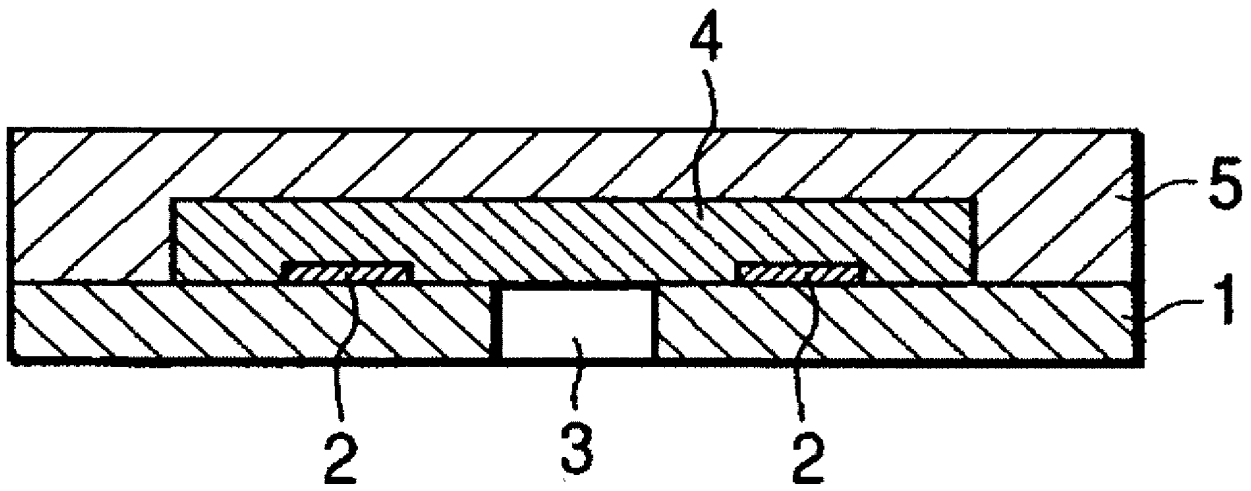
도면 7



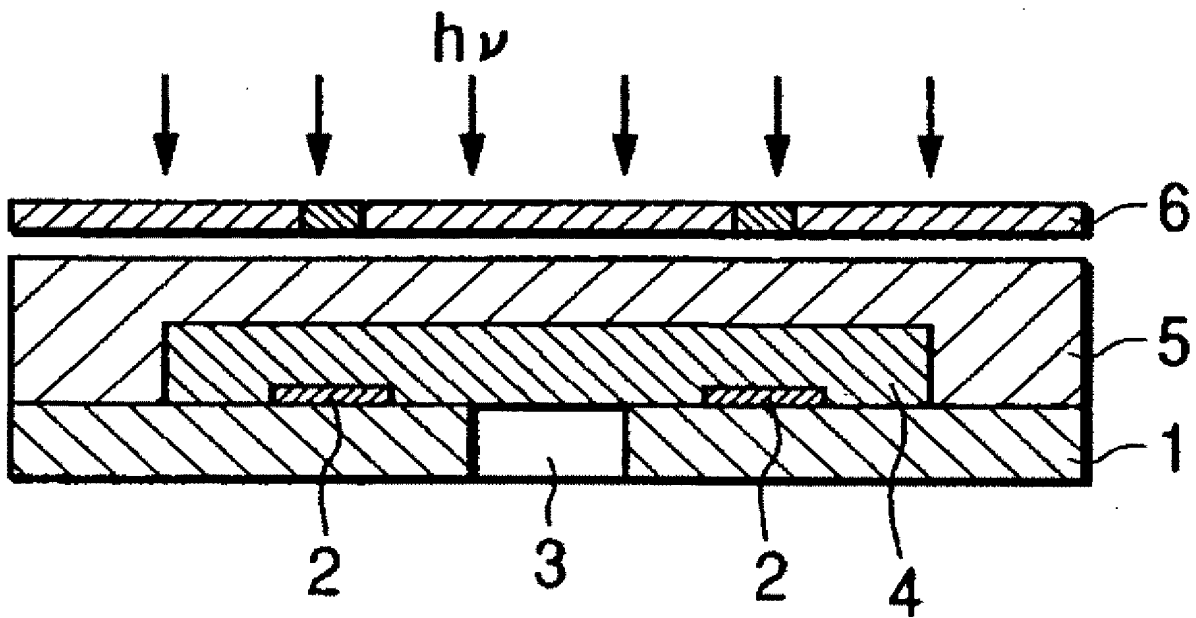
도면 8a



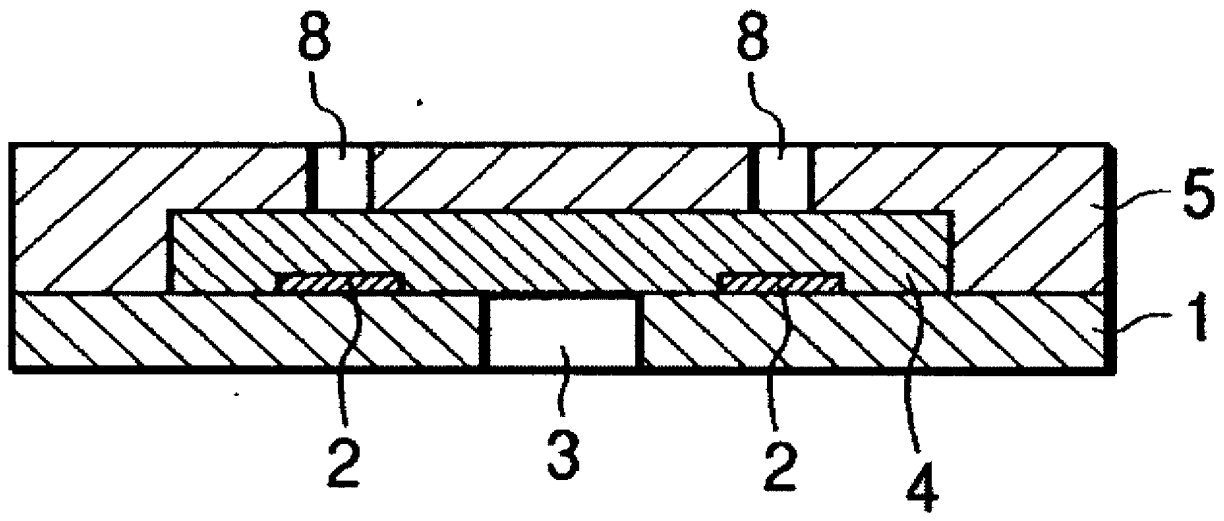
도면 8b



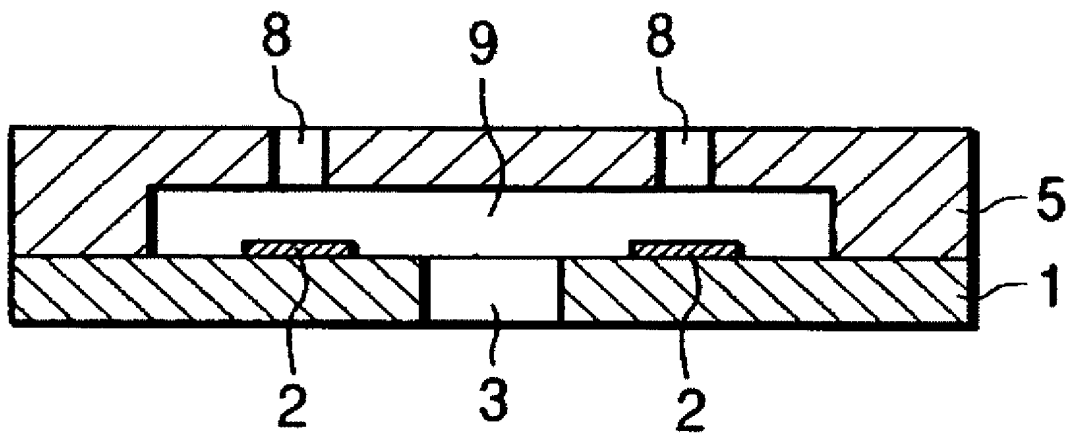
도면 8c



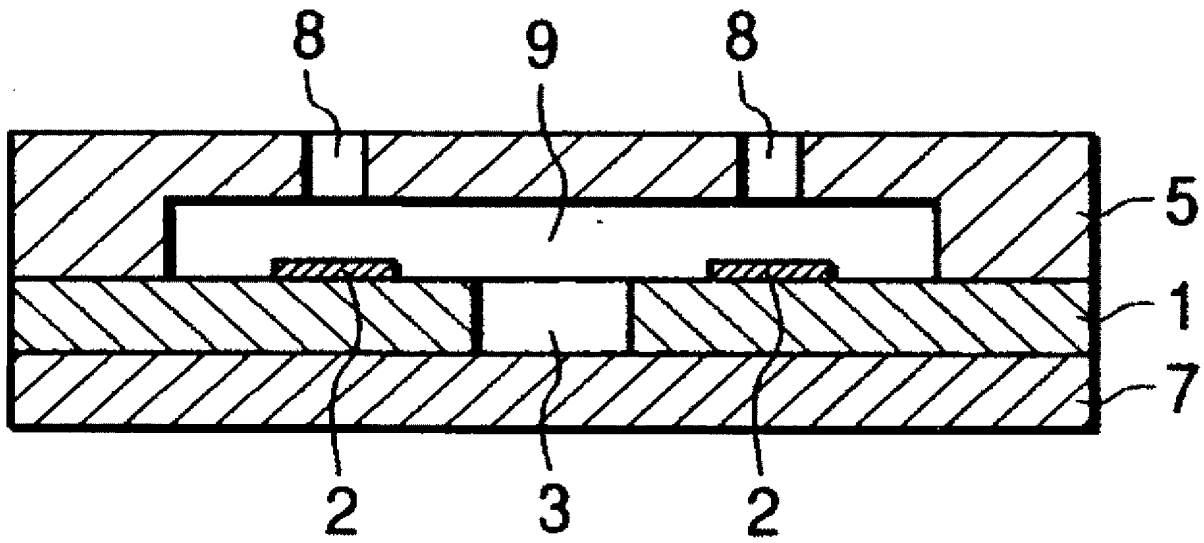
도면 8d



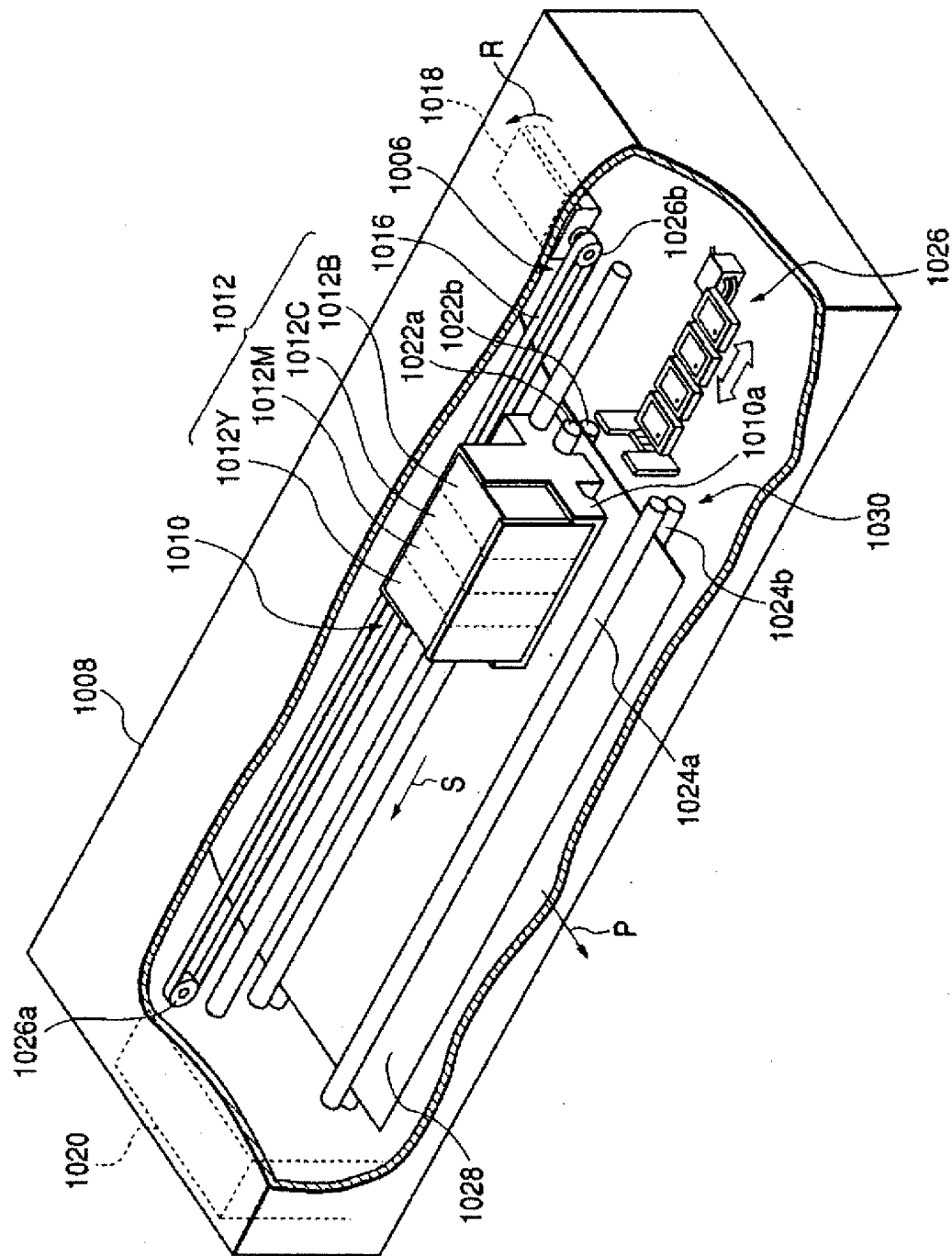
도면 8e



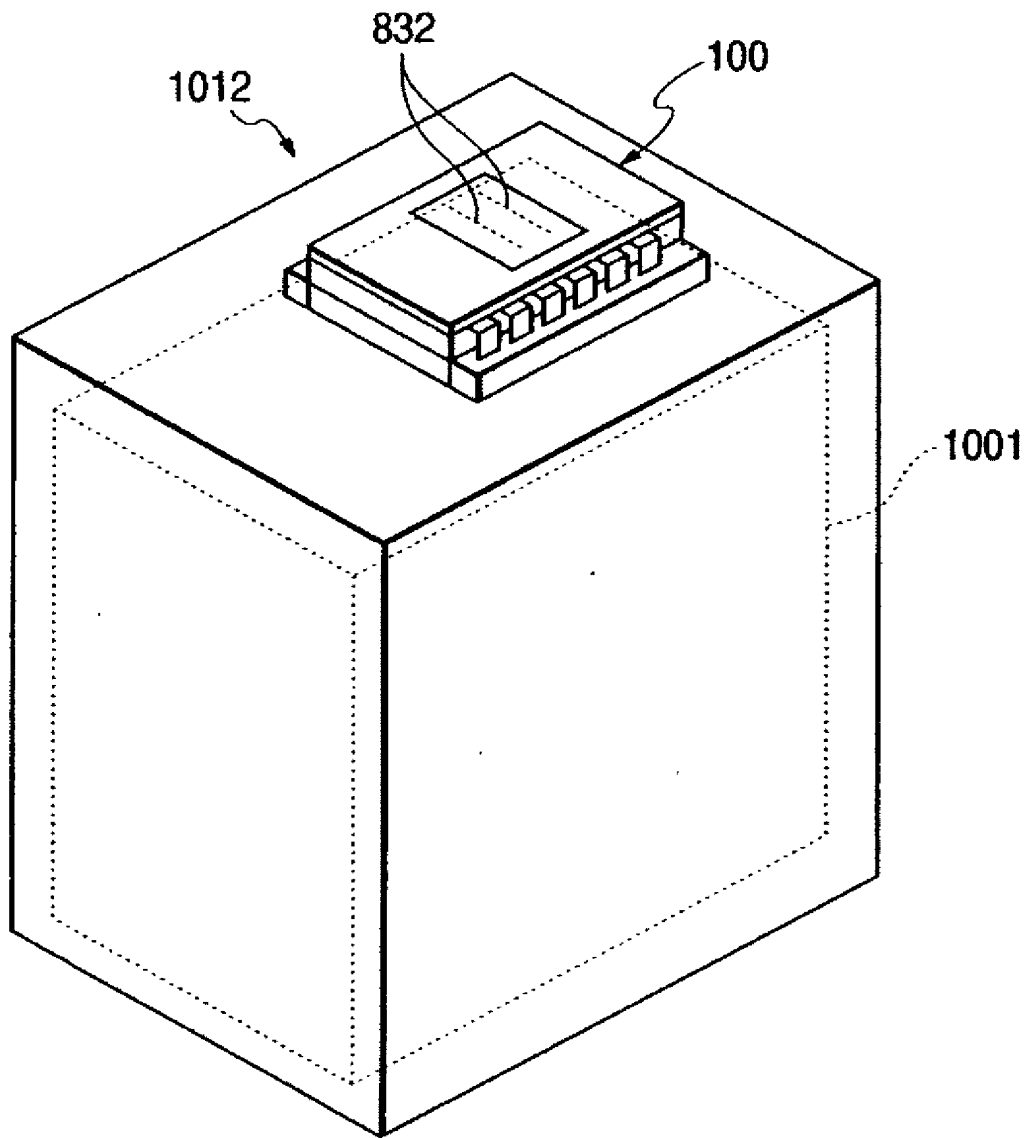
도면 8f



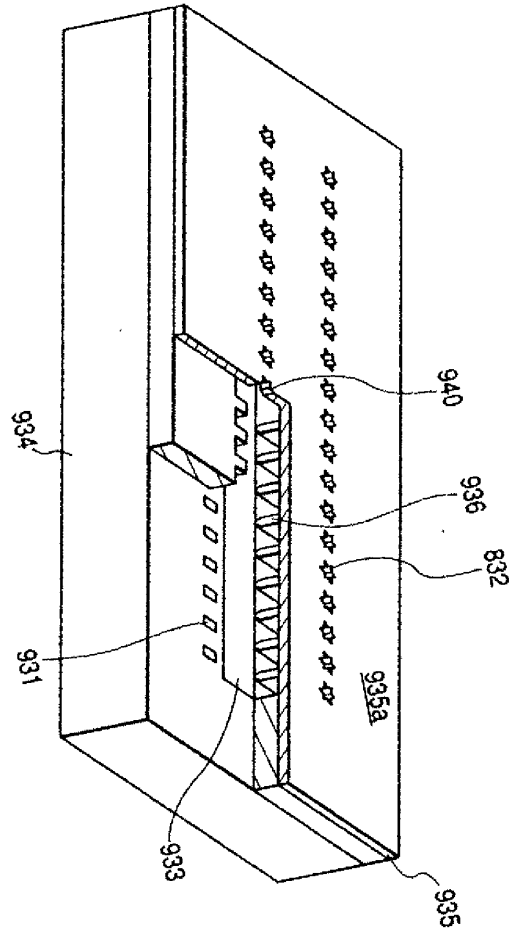
도면 9



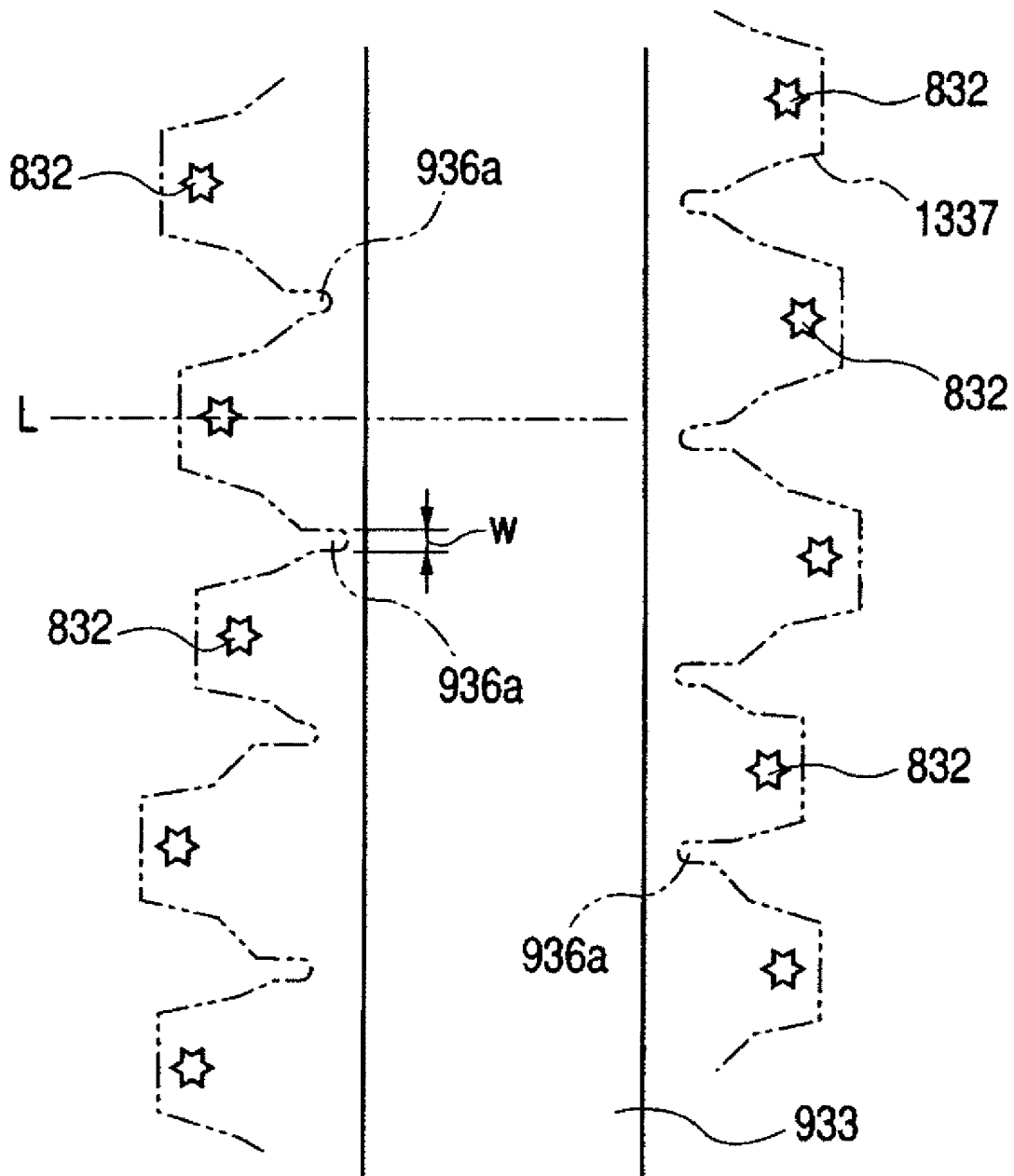
도면 10



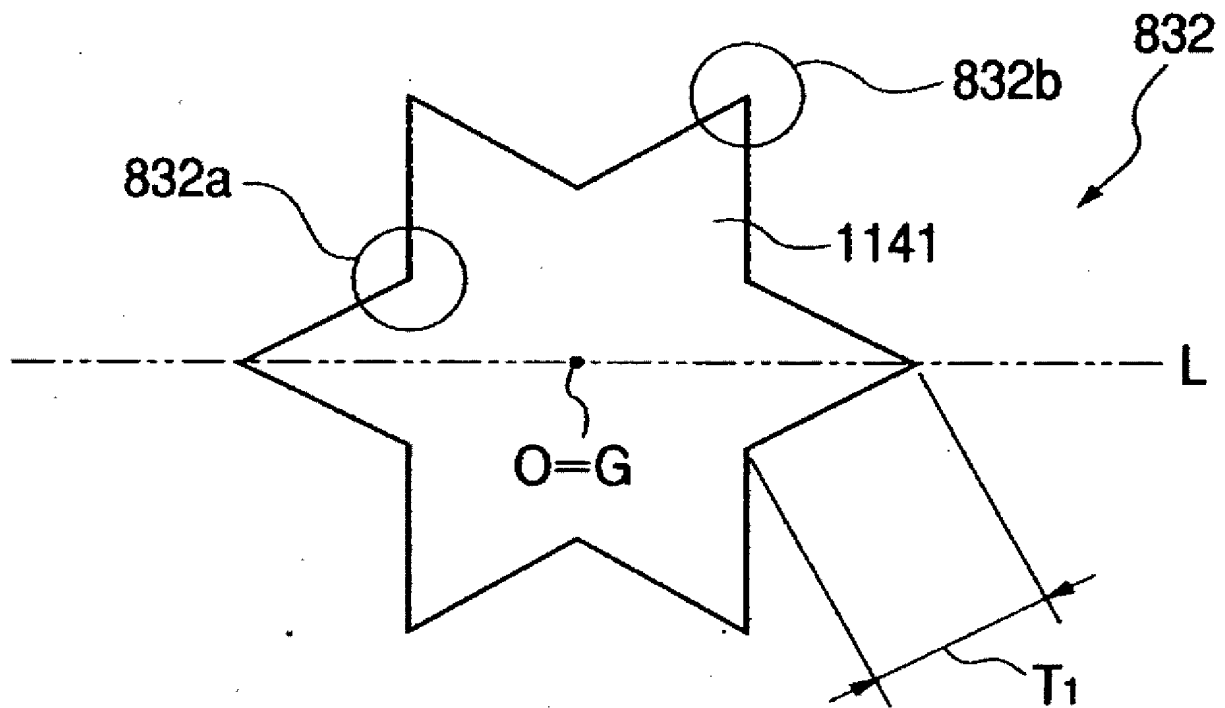
도면 11



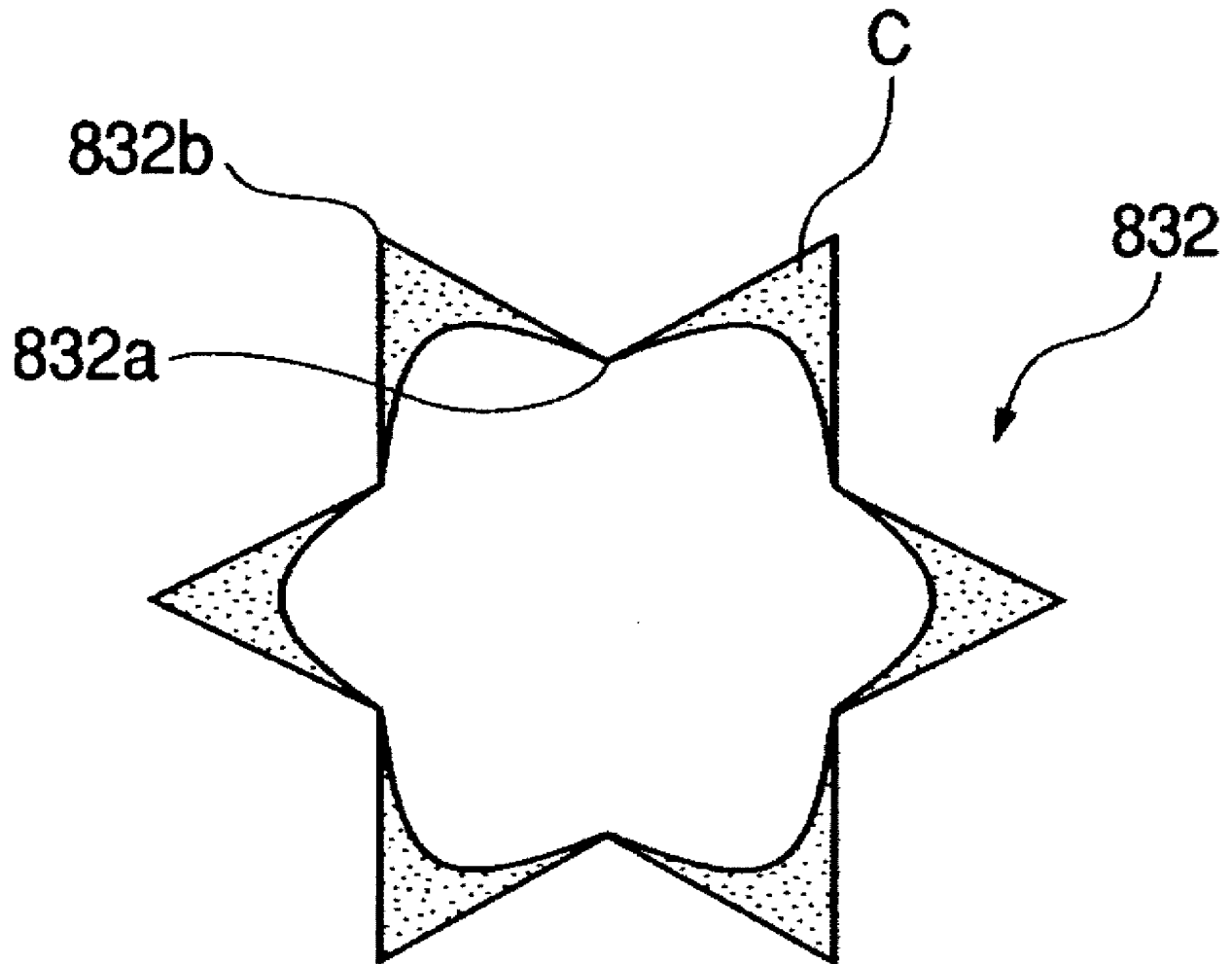
도면 12



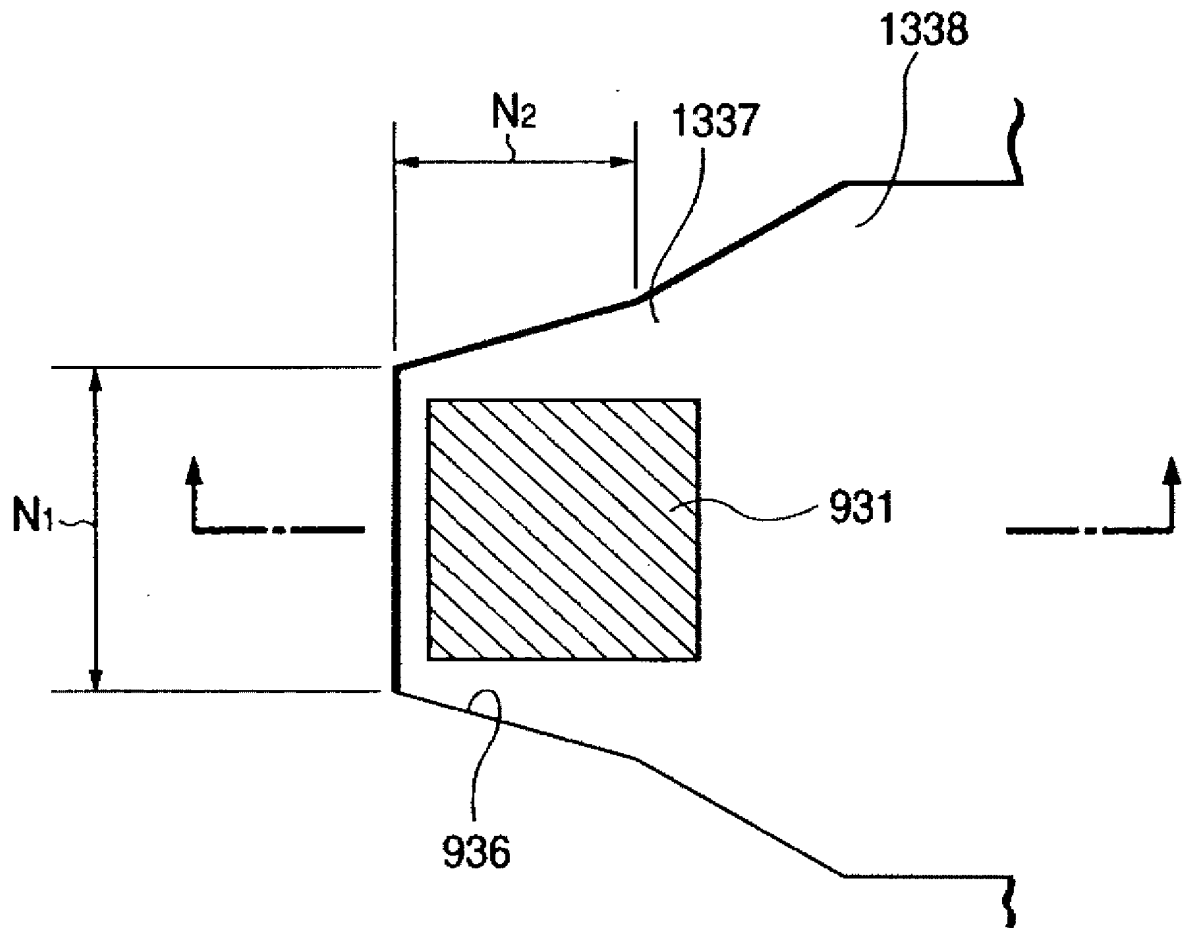
도면 13



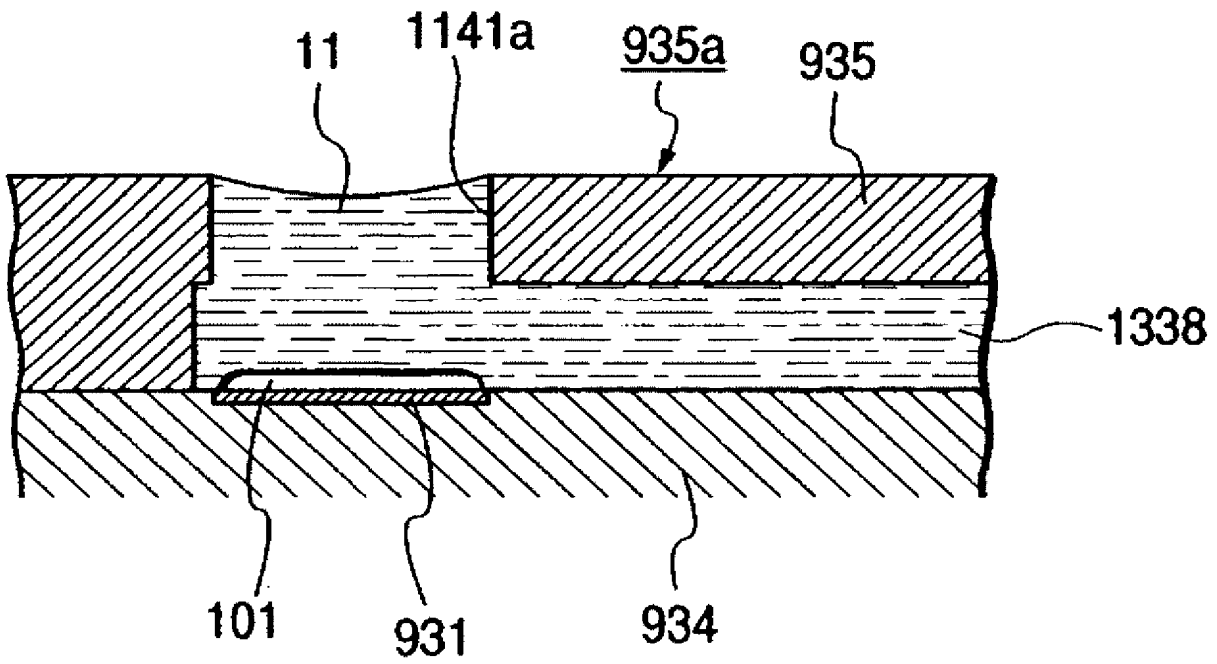
도면 14



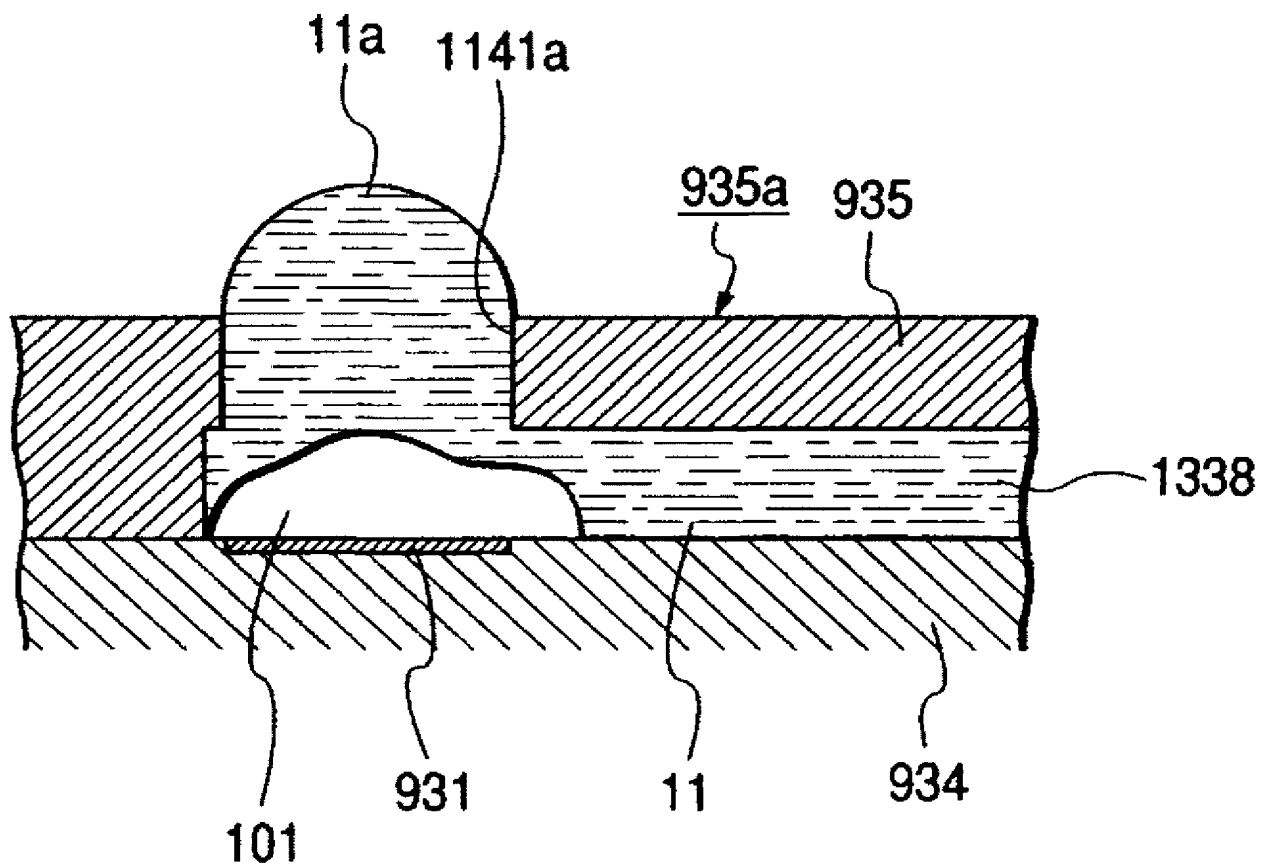
도면 15



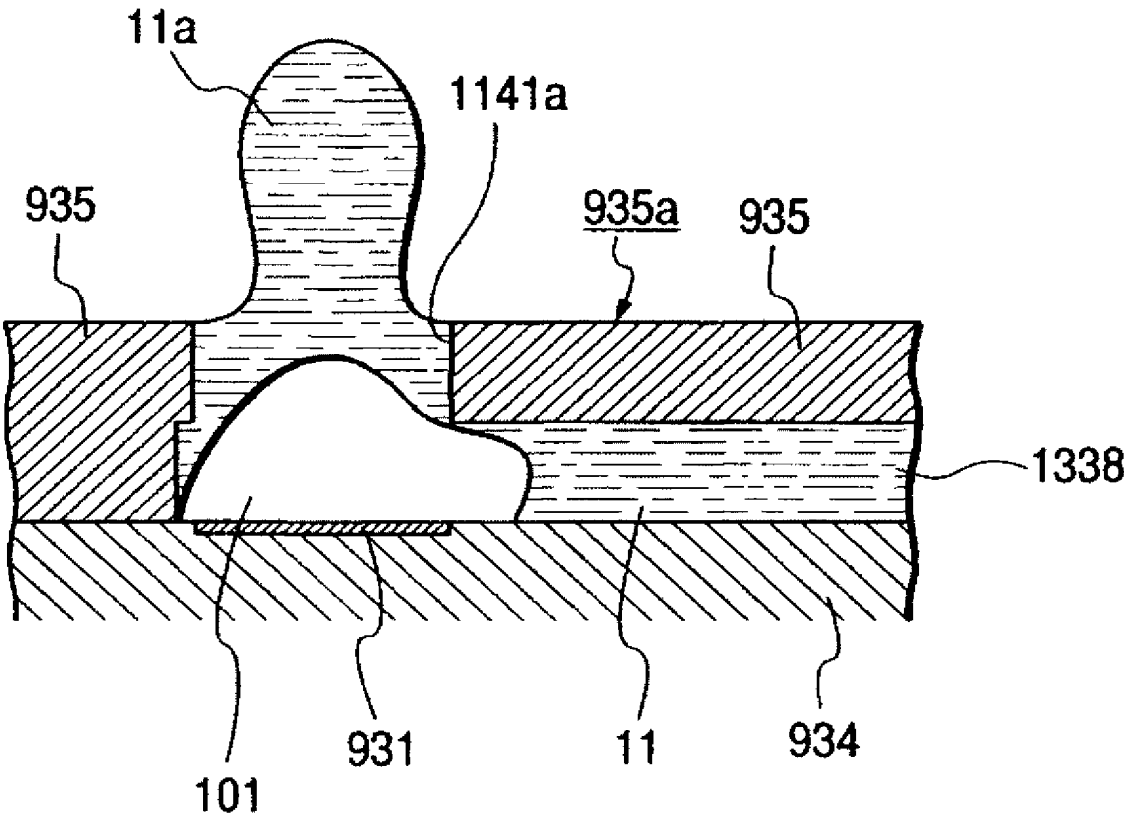
도면 16



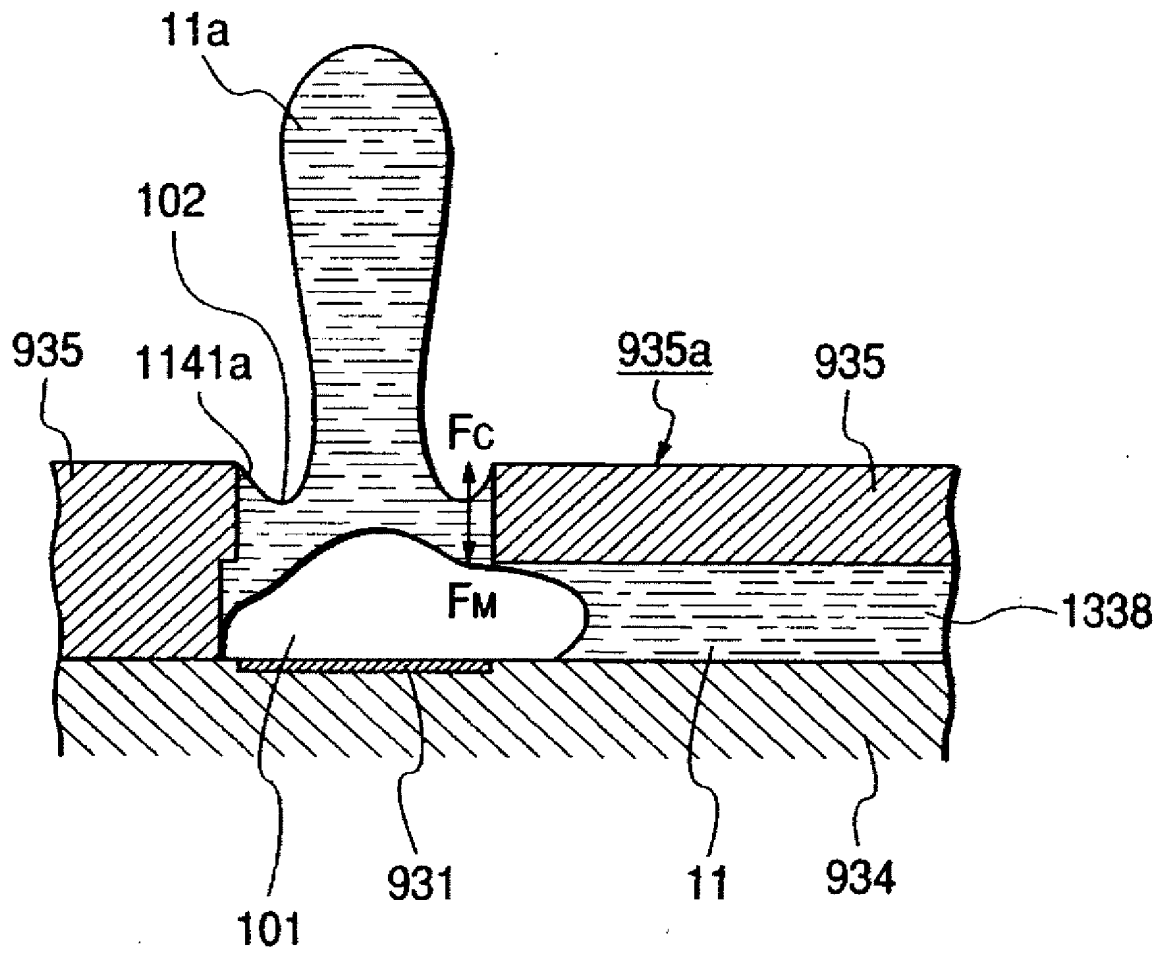
도면 17



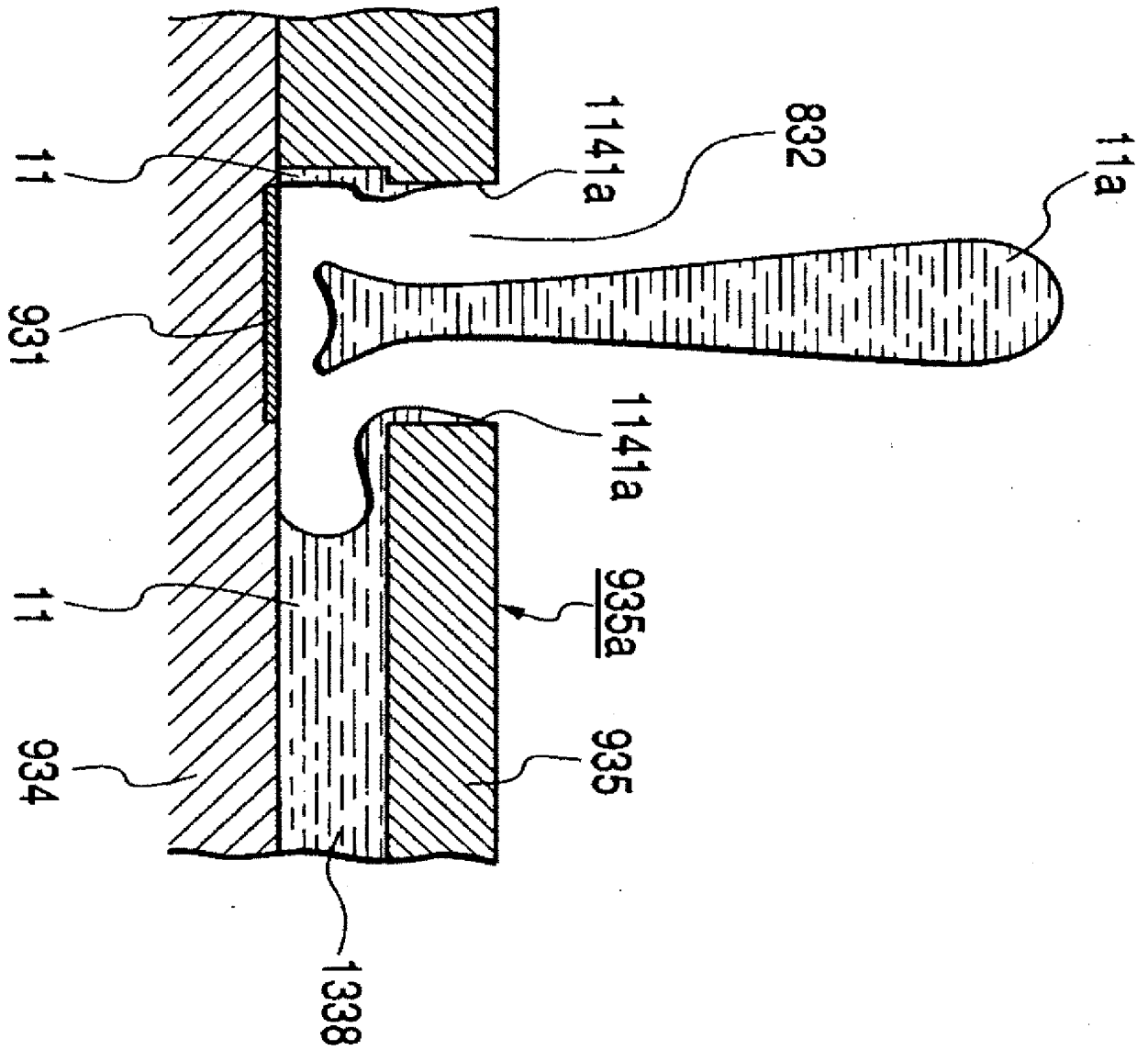
도면 18



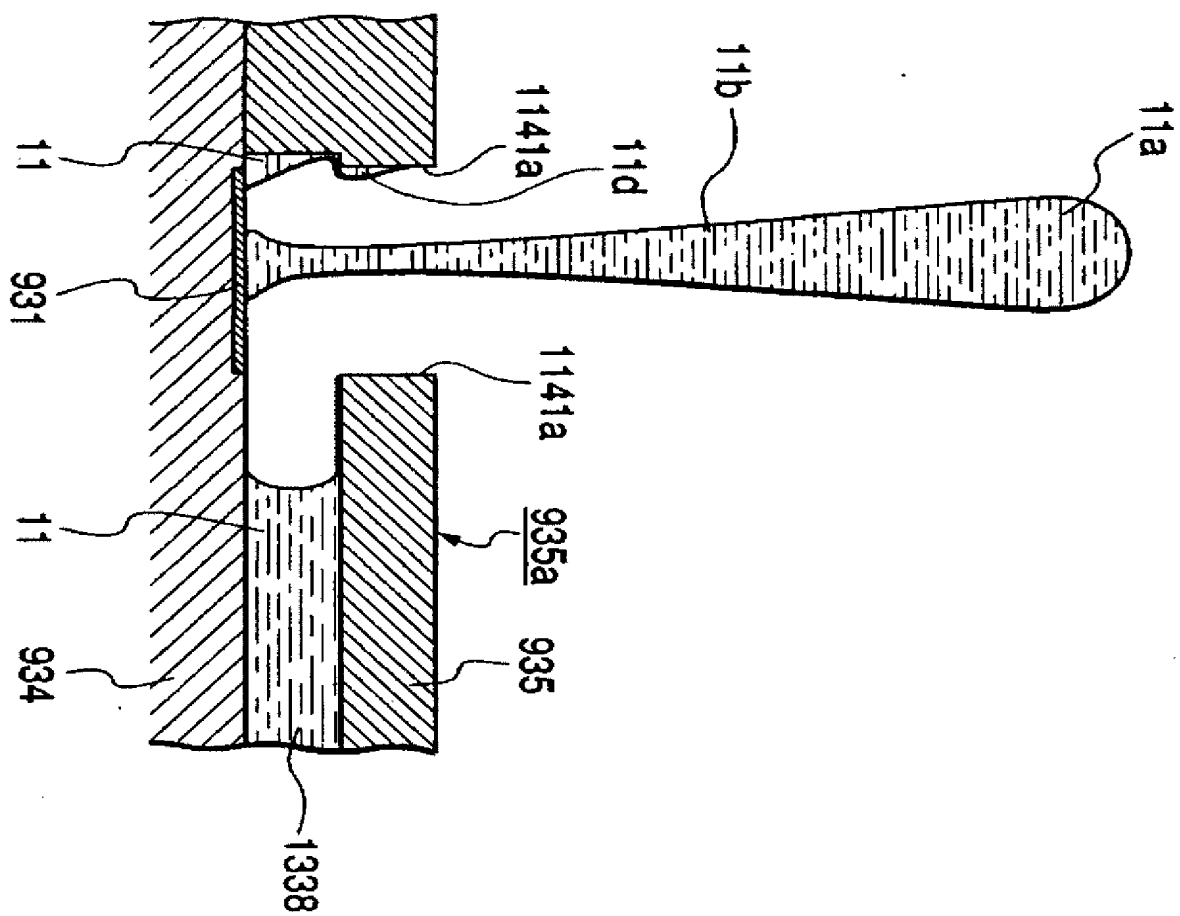
도면 19



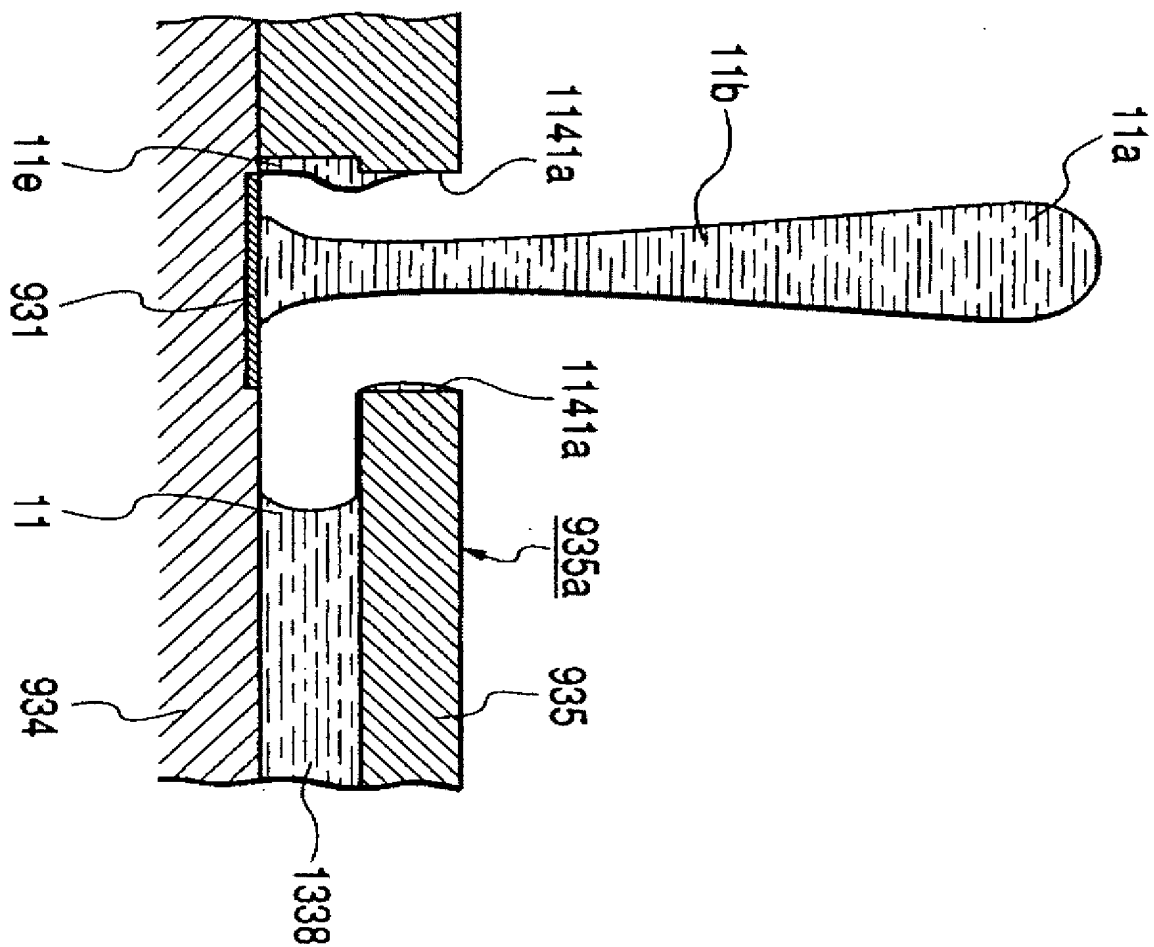
도면 20



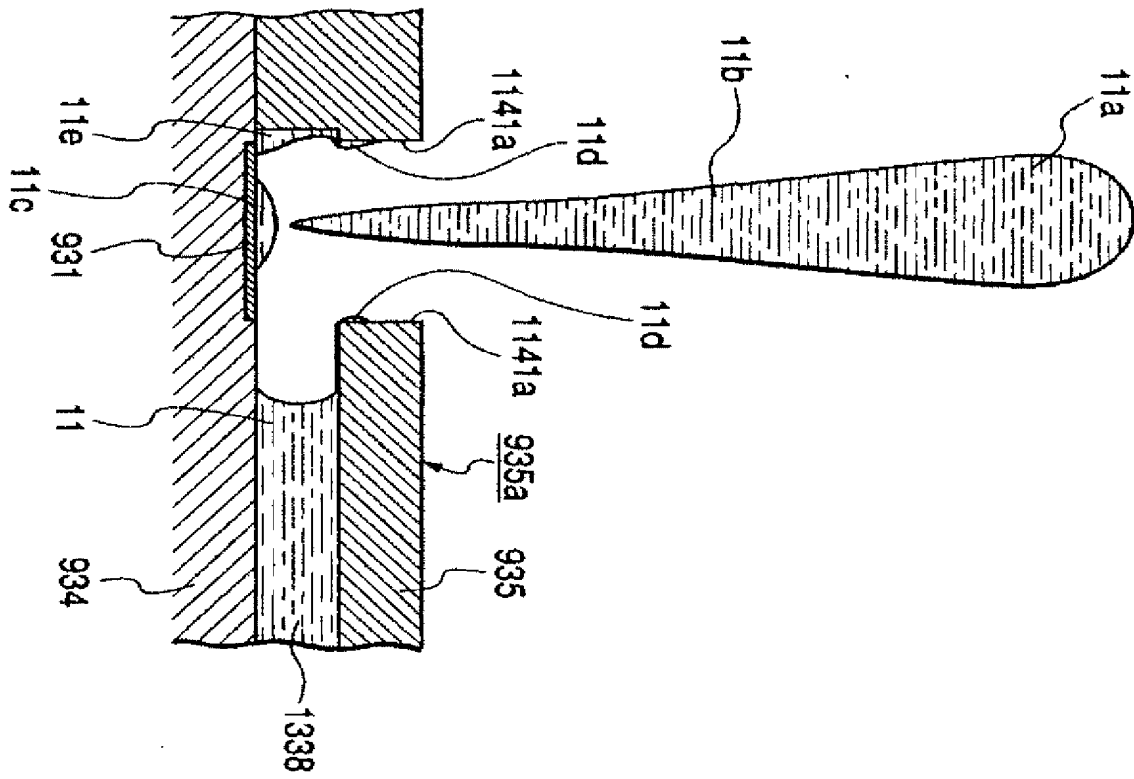
도면 21



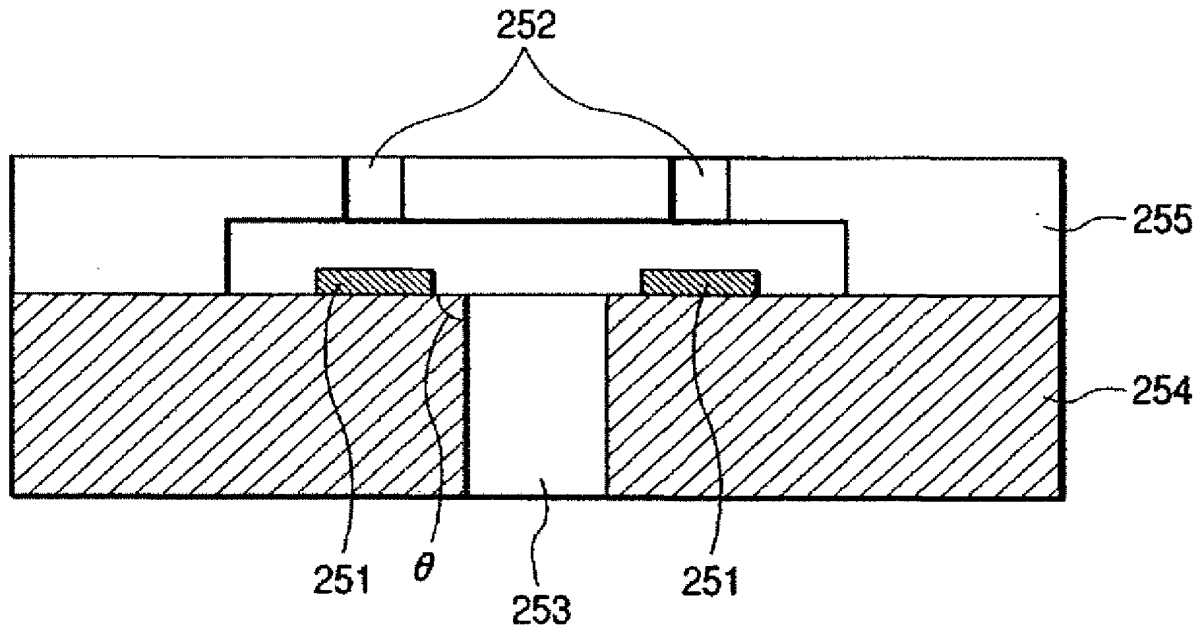
도면 22



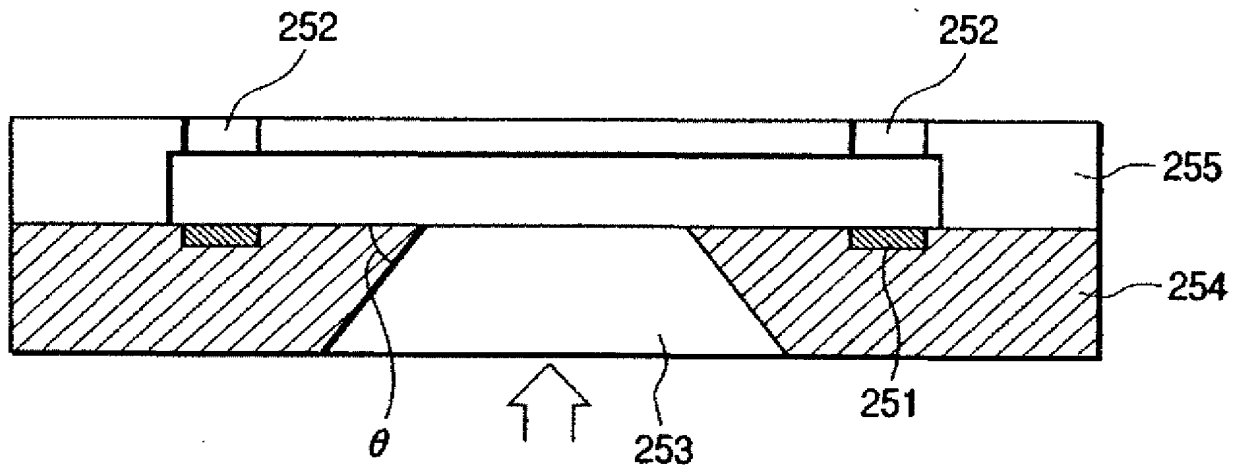
도면 23



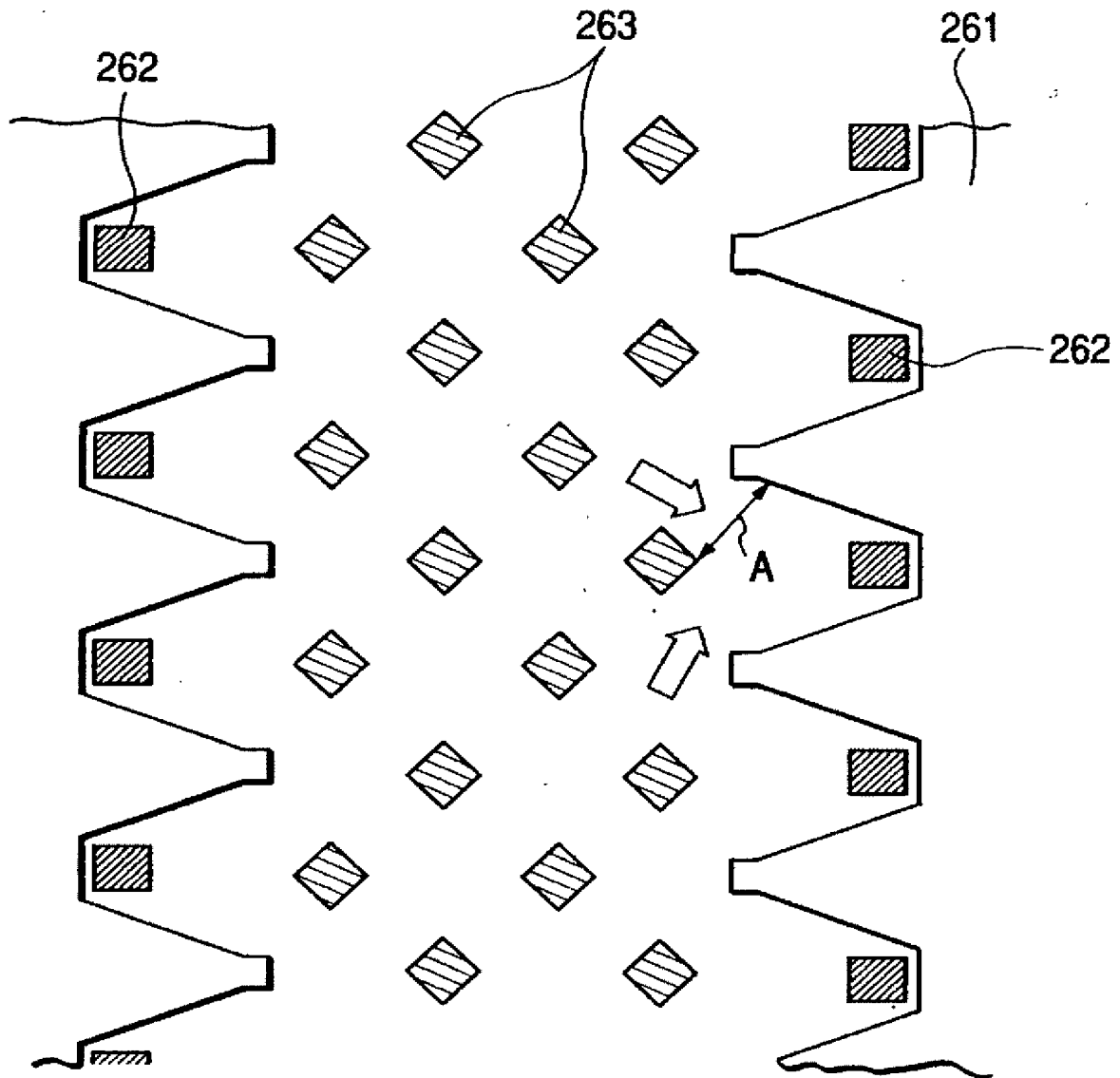
도면 24



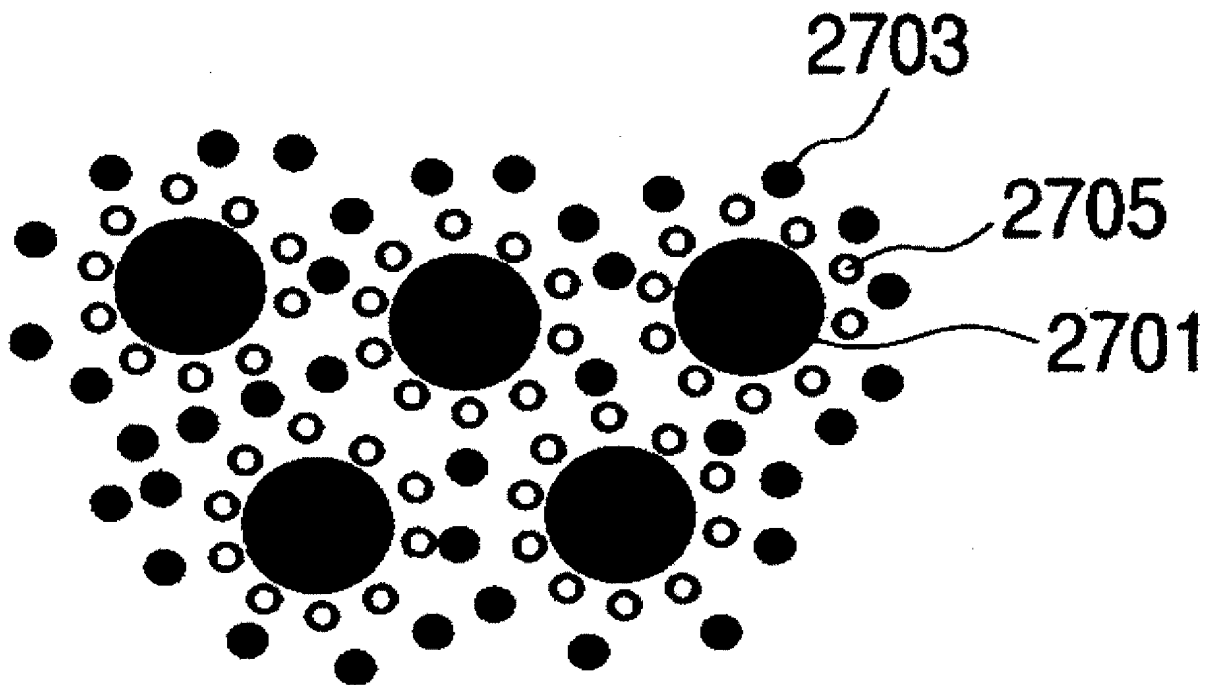
도면 25



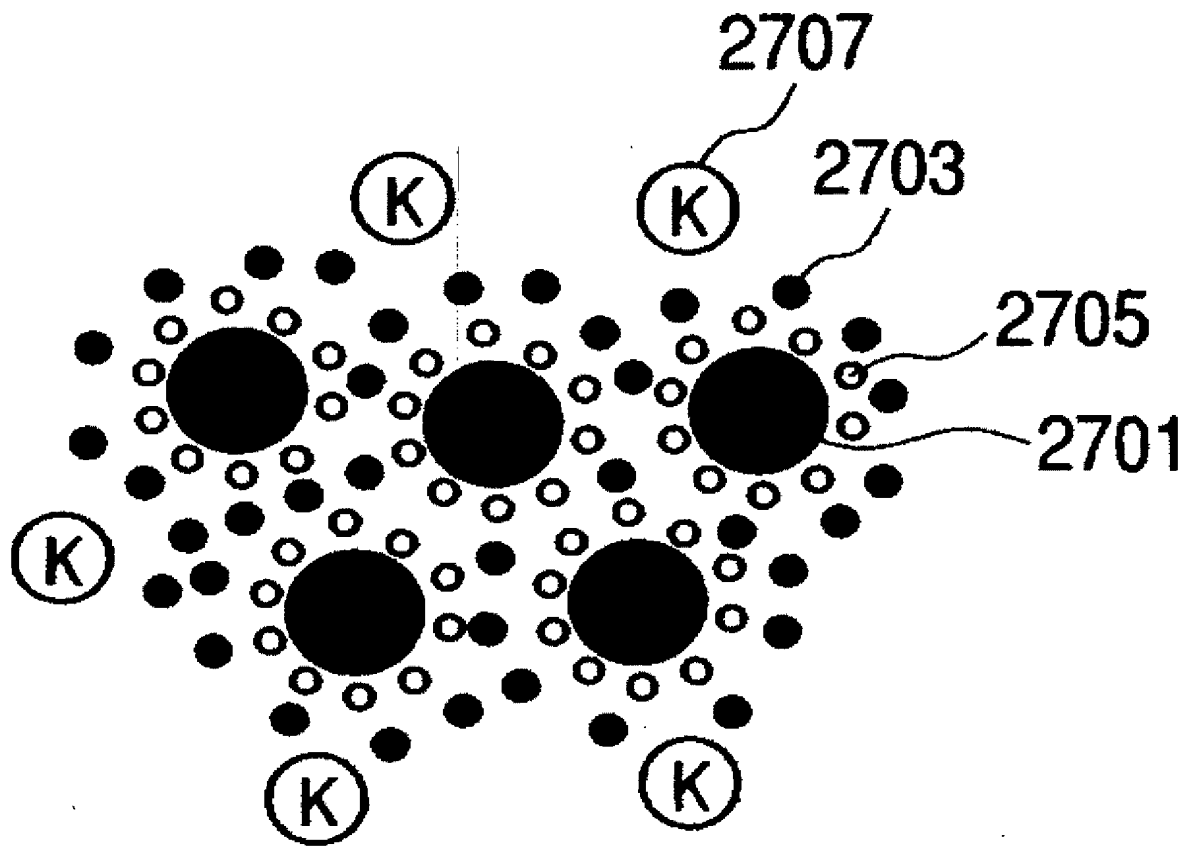
도면 26



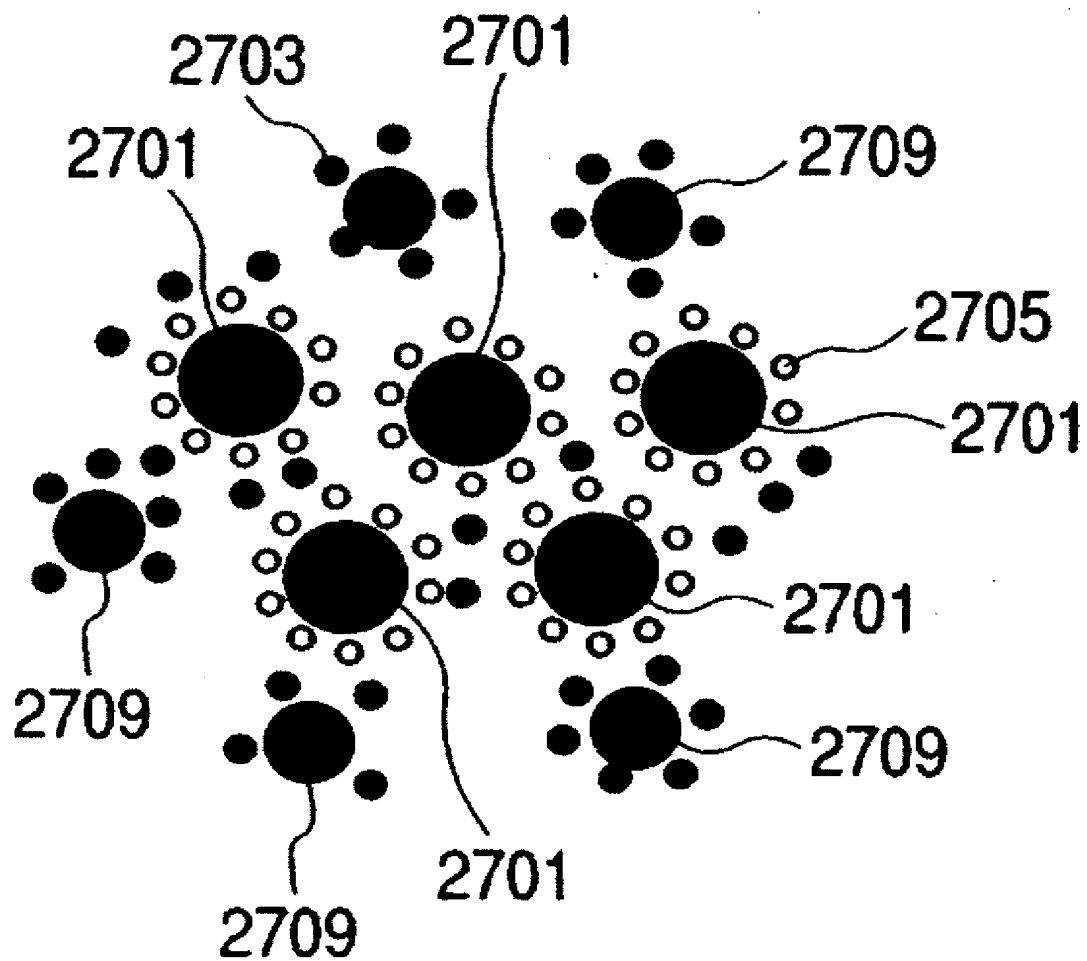
도면 27a



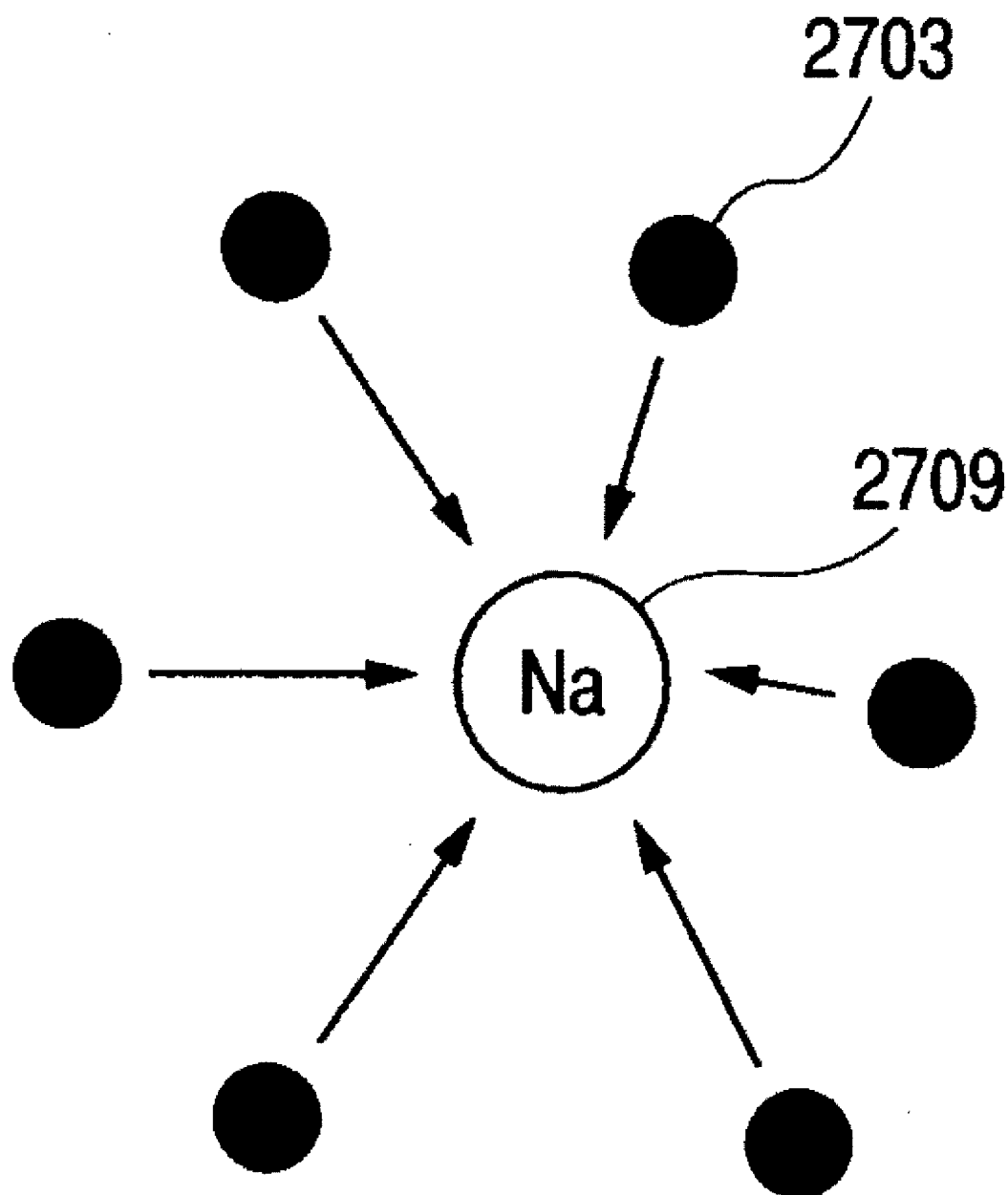
도면 27b



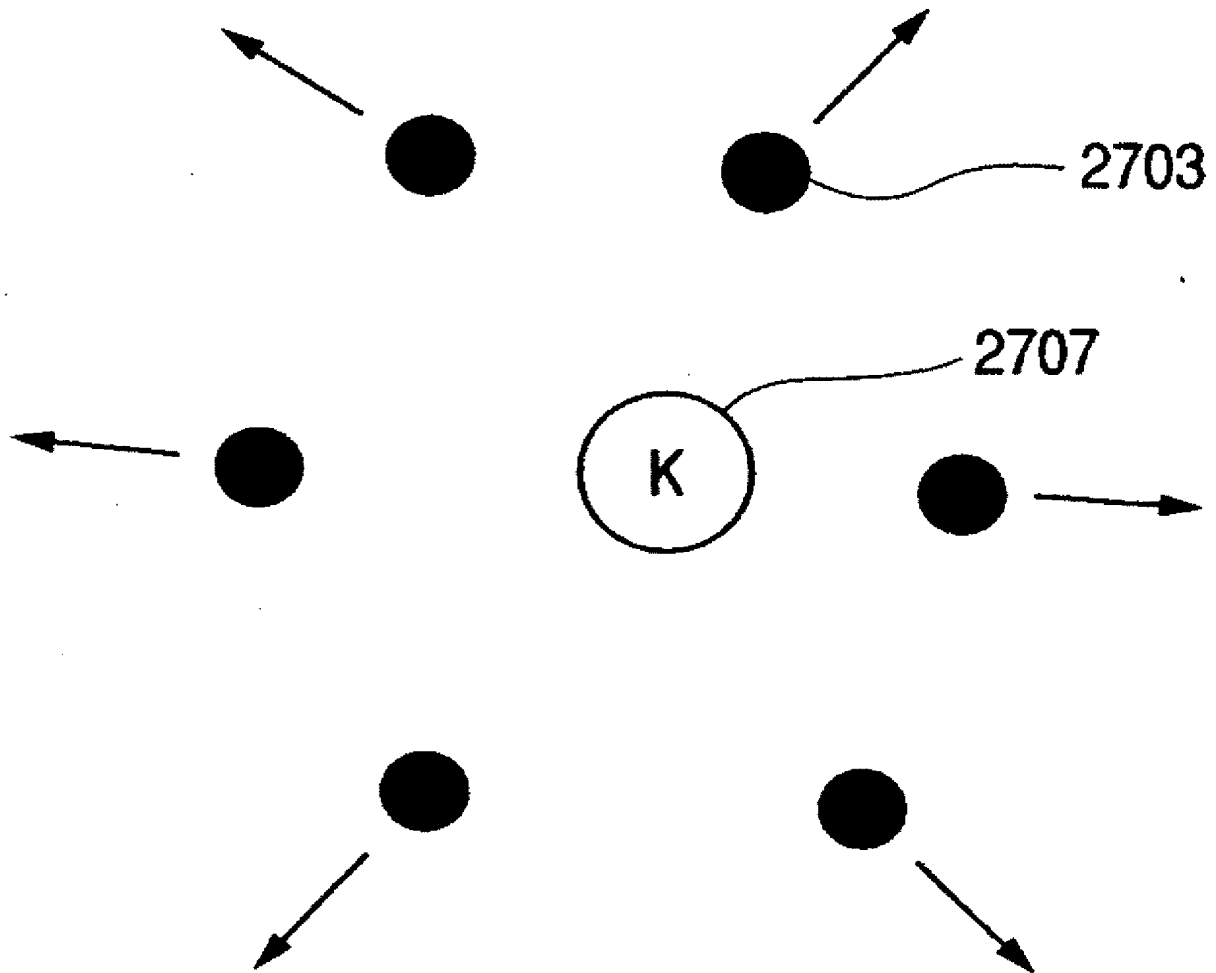
도면 27c



도면 28a



도면 28b



도면 29

